

**CARACTERIZACIÓN ENERGÉTICA DE LA EMPRESA COLOMBINA S.A.
USANDO EL MODELO DE GESTIÓN INTEGRAL DE LA ENERGÍA**

JOSÉ JULIÁN TASCÓN ABADÍA

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE ENERGÉTICA Y MECÁNICA
PROGRAMA INGENIERÍA ELÉCTRICA
SANTIAGO DE CALI
2008**

**CARACTERIZACIÓN ENERGÉTICA DE LA EMPRESA COLOMBINA S.A.
USANDO EL MODELO DE GESTIÓN INTEGRAL DE LA ENERGÍA**

JOSÉ JULIÁN TASCÓN ABADÍA

Pasantía para optar el título de
Ingeniero Electricista

Directora
ROSAURA DEL PILAR CASTRILLÓN
Ingeniera Electricista

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE ENERGÉTICA Y MECÁNICA
PROGRAMA INGENIERÍA ELÉCTRICA
SANTIAGO DE CALI
2008**

Nota de aceptación:

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Autónoma de Occidente para optar al título de Ingeniero Electricista.

Ing. YURI ULIANOV LÓPEZ CASTRILLÓN

jurado

Santiago de Cali, 20 Junio del 2008

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	10
INTRODUCCION	11
1 ANTECEDENTES	12
2 OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVOS GENERALES	14
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	14
3 METODOLOGIA UTILIZADA EN LA CARACTERIZACION	15
3.1 PROCEDIMIENTO	15
4 DESCRIPCION DEL SISTEMA ELECTRICO DEL ÁREA DE ESTUDIO	16
5 DIAGRAMA PRODUCTIVO DE LA EMPRESA COLOMBINA S.A.	18
5.1 DIAGRAMA DE BLOQUES DE CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES Y/O PROCESOS PRINCIPALES DEL CENTRO	19
6 HERRAMIENTAS PARA LA GESTION ENERGETICA	20
6.1 ENCUESTA PARA ANALIZAR LA APLICACIÓN DE EL MODELO DE GESTION EFICIENTE DE LA ENERGIA	20
6.2 RESULTADO DE LA ENCUESTA	21
7 CARACTERIZACION ENERGETICA COLOMBINA S.A. PLANTA 1	25

7.1 DIAGRAMA DE DISPERSION	25
7.2 GRAFICOS DE CONTROL	26
7.3 GRAFICO DE CONSUMO Y PRODUCCION EN EL TIEMPO (E-P vs T)	27
7.4 GRAFICO DE CONSUMO Y PRODUCCION (E vs P)	28
7.5 DIAGRAMA INDICE DE CONSUMO-PRODUCCION (IC vs P)	29
8 RESULTADO CON EL SOFTWARE CARACTERIZACION ENERGETICA	31
9 REPORTE CARACTERIZACION ENERGETICA	35
10 CENSO DE CARGA DE LA EMPRESA	37
11 DIAGRAMA ENERGETICO-PRODUCTIVO	38
12 ANALISIS DE CONSUMO	39
13 CONSUMO POTENCIA NOMINAL TOTAL	40
14 CONSUMO POTENCIA NOMINAL ÁREA DE ESTUDIO	43
14.1 CONSUMO PROMEDIO ENERGÍA ÁREA PENT-HOUSE	44
14.2 CONSUMO POTENCIA NOMINAL ÁREA DE TERRAZA	47
14.3 CONSUMO POTENCIA NOMINAL ÁREA DE DULCERIA	49
14.4 CONSUMO POTENCIA NOMINAL ÁREA DE COCIMIENTO	53
15 CONCLUSIONES	55
16 RECOMENDACIONES PARA LA IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA DE AHORRO DE ENERGIA EN TERMINOS DE HABITOS DE CONSUMO	58
BIBLIOGRAFIA	59
ANEXOS	60

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Calificación promedio de encuesta para la aplicación de un modelo de gestión eficiente de la energía	21
Tabla 2. Análisis variables en el proceso de control	26
Tabla 3. Grafico de control	26
Tabla 4. Índice de consumo vs producción	30
Tabla 5. Reporte caracterización	35
Tala 6. Consumo nominal promedio de energía en la empresa	40
Tabla 7. Consumo nominal promedio de energía consumida en el área de estudio	43

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Modelo de gestión integral de la energía	12
Figura 2. Diagrama unifilar Colombina S.A. planta 1.	17
Figura 3. Diagrama productivo de la empresa Colombiana S.A. Consumo vs producción	18
Figura 4. Diagrama de bloques de cada proceso principal de la empresa	19
Figura 5. Calificación promedio de encuesta para la aplicación de un modelo de gestión Eficiente de la energía en Colombina S.A. planta 1 Energía y producción en el tiempo E-P vs T	24
Figura 6. Gráfico E vs P	25
Figura 7. Grafico de control	27
Figura 8. Grafica de energía y producción en el tiempo E-P vs T	28
Figura 9. Grafico E vs P meta de reducción	29
Figura 10. Índice de consumo IC vs P	30
Figura 11. Resultado caracterización energética	32
Figura 12. Índice de consumo según software UPME	33
Figura 13. Tendencia según software UPME	34
Figura 14. Diagrama productivo de la empresa	38
Figura 15. Estimado consumo promedio de energía por subestación	39
Figura 16. Porcentaje de energía consumida en el área de estudio frente al total	40

Figura 17. Consumo promedio de energía por subestación	41
Figura 18. Diagrama pareto consumo energético por subestación	42
Figura 19. Porcentaje de energía consumida en el área pent-house	44
Figura 20. Consumo promedio de energía en el área pent-house	45
Figura 21. Diagrama pareto área pent-house	46
Figura 22. Porcentaje de energía consumida en el área terraza	47
Figura 23. Consumo promedio de energía en el área terraza	48
Figura 24. Diagrama pareto área terraza	49
Figura 25. Porcentaje de energía consumida en el área dulcería	50
Figura 26. Consumo promedio de energía en el área dulcería	51
Figura 27. Diagrama pareto área dulcería	52
Figura 28. Porcentaje de energía consumida en el área cocimiento	53
Figura 29. Consumo promedio de energía en el área cocimiento	54
Figura 30. Diagrama pareto área cocimiento	55

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Encuesta gestión energética Colombina S.A. planta 1.	64
Anexo B. Formato para el diagnóstico energético inicial y ambiental asociado al consumo energético	66
Anexo C. Formato sobre uso de los recursos energéticos de la empresa, dirigido al personal de operación	71
Anexo D. Diagrama unifilar área de estudio	75
Anexo E. Consumo nominal promedio de energía en el área pent-house	76
Anexo F. Consumo nominal promedio de energía en el área terraza	77
Anexo G. Consumo nominal promedio de energía en el área dulcería	78
Anexo H. Consumo nominal promedio de energía en el área cocimiento	79

RESUMEN

El proyecto se basa en la aplicación de el modelo de gestión energética en el área de producción: Cocimiento, Dulcería y Servicios Generales (Equipos de Penthouse y de Terraza), que permita caracterizar el estado operativo y proponer estrategias de mejora en la Empresa COLOMBINA S.A., localizada en corregimiento de La Paila, municipio de zarzal, departamento del Valle del Cauca. Para su desarrollo, se aplican herramientas simples de gestión energética que permitan, a partir de datos históricos de consumo de energía y producción, proponer estrategias de mejora en la empresa citada. Finalmente, del análisis de los datos recogidos se presentan estrategias de mejora aplicables en la compañía.

INTRODUCCION

La situación actual de alto nivel de competitividad por precio y calidad del producto a las que están sometidas las empresas, no solo de Colombia, sino a nivel mundial, las obliga a estudiar las posibilidades de ahorro dentro de sus costos de producción.

La empresa Colombina S.A planta 1 ha tomado la decisión de empezar a identificar potenciales de ahorro de energía. La identificación de estos potenciales debe partir de la caracterización energética, la cual, es una herramienta necesaria para la tipificación objetiva de potenciales de reducción de consumos energéticos.

La caracterización energética es un procedimiento de análisis cualitativo y cuantitativo que permite evaluar la eficiencia con que la empresa administra y usa todos los tipos de energía requeridos en un proceso productivo, que permita evaluar la situación energética actual; determinando las anomalías presentadas en cuanto al consumo energético real y los focos de desperdicio de energía eléctrica, para formular medidas a corto, mediano y largo plazo. También es el paso previo para implementar un sistema de gestión o administración de energía el cual tiene por objetivo identificar el nivel de eficiencia energético de la empresa. [1]

Al realizar la caracterización energética, se encontró que en la empresa Colombina S.A. Planta 1 existen potenciales de ahorro de energía por cumplimiento de meta, lo cual nos da los siguientes resultados.

$E = 116983 - 39750 = 77233$ Kwh/mes.

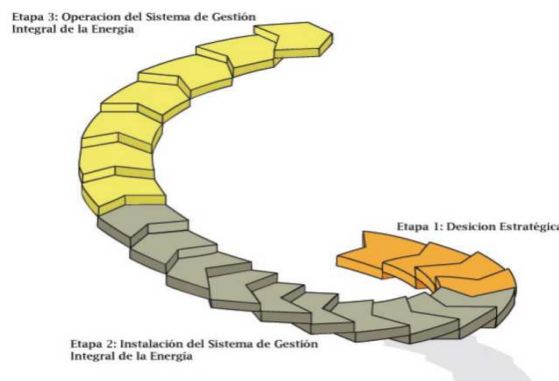
Este proyecto permitió identificar el estado actual de la empresa en cuanto a la administración y al uso eficiente de la energía, se estimaron los potenciales globales de ahorro por gestión energética. El proyecto aplicó la metodología propuesta en el modelo de gestión eficiente de la energía, realizado por el grupo de investigación GIEN de la Universidad Autónoma Occidente y el grupo de investigación de la Universidad del Atlántico KAI en el proyecto de investigación "Programa de Gestión Integral de la Energía para el Sector Productivo Nacional financiado por Colciencias y la Unidad de Planeamiento Minero Energético UPME". [2]

1. ANTECEDENTES

Como resultado del proyecto de investigación “Programa de Gestión Integral de la Energía para el Sector Productivo Nacional financiado por Colciencias y la Unidad de Planeamiento Minero Energético UPME, ejecutado por el grupo de investigación de la Universidad Autónoma de Occidente, grupo GIEN con la participación de investigadores nacionales se presenta una guía como herramienta metodológica que permite obtener el modelo específico para cualquier empresa independientemente de su nivel de desarrollo y del sistema de gestión organizacional que tenga implementado.

El modelo de gestión integral se desarrolla en el ámbito de tres etapas fundamentales; Decisión estratégica, Instalación, operación, y se implementa en forma de sistema con el propósito de aprovechar integralmente todos los recursos disponibles en la empresa y analizar en forma estratégica a la organización en función de la eficiencia con impacto en la productividad y en la consolidación de una cultura de ahorro energético. El modelo de gestión implementado en forma sistemática permite obtener una guía y una ruta comprendida por todos los actores de la organización para que en poco tiempo, con el mínimo de recursos y con el menor riesgo de inversión se logren alcanzar los objetivos planteados y continuar perfeccionándolos. La guía propone el modelo con etapas y pasos para su implementación como sistema de gestión integral y una definición de resultados y registros en las etapas de instalación y operación para su aplicación en el sector productivo nacional el cual se representa en la figura 1 a continuación.

Figura 1 Modelo de Gestión Integral de la Energía



Fuente Guía para la Implementación del Sistema de Gestión Integral de la energía
Bogotá: Colciencias, 2007. p. 11.

Sólo en la primera de sus tres etapas, en la que se efectúa la caracterización energética se realiza una identificación global del estado actual de la Empresa en cuanto a la administración y al uso eficiente de la energía. Dicha identificación consiste en la aplicación de herramientas de caracterización para la determinación del potencial de ahorro total por reducción de la variabilidad operacional, de la planeación de la producción y de la mejora de la capacidad técnica - organizativa de la empresa para administrar la energía en forma eficiente. [1]

La caracterización del estado actual se puede complementar con la identificación de las capacidades de innovación y las condiciones para desarrollar estrategias de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva; así como también es importante evaluar los avances organizacionales en relación con el estado de madurez de los procesos, los impactos de los sistemas de calidad, ambiental y los modelos de gestión humana.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Aplicar el Modelo de Gestión Integral de la Energía MGIE con lo referente a la caracterización energética empresarial de la empresa COLOMBINA S.A. planta 1 en el sector de pent-house, terraza, cocimiento y dulcería.

2.2 OBJETIVO ESPECIFICO

- Estudiar el Modelo de Gestión integral de la Energía MGIE específicamente lo referente a las metodologías para la caracterización energética empresarial. [2]
- Identificar el estado actual de la empresa en cuanto a la administración y al uso eficiente de la energía.
- Analizar las tendencias de los indicadores de la eficiencia energética en la empresa Colombina S.A. planta 1.
- Estimar los potenciales globales de ahorro por gestión energética.

3. METODOLOGIA UTILIZADA EN LA CARACTERIZACIÓN

3.1 PROCEDIMIENTO

A fin de alcanzar los objetivos propuestos para el proyecto, se realizaron estudios preliminares, tendientes a recopilar y analizar consumos de energía en un sector de la empresa (pent-house, terraza, cocimiento y dulcería).

La metodología que se utilizó en el proceso corresponde a las siguientes etapas:

- Estudio y comprensión del Modelo de Gestión Integral de la Energía MGIE. [2]
- Inventario e inspección visual para conocer el estado y la cantidad total de equipos que interviene en la instalación.
- Se realizaron mediciones de energía eléctrica en las instalaciones para conocer los índices energéticos reales de cada sector, lo que permitió verificar la distribución de la energía en las instalaciones, las pérdidas y desperdicios globales, y así determinar la eficiencia con la que es utilizada la energía.
- Utilización de software de niveles de gestión y caracterización energética
- Se analizaron los resultados obtenidos durante el proyecto y se suministró información que permitió detallar el ahorro potencial de energía con resultados obtenidos, se efectuó el respectivo análisis y conclusiones, teniendo como base los objetivos planteados en este proyecto.

4. DESCRIPCION DEL SISTEMA ELECTRICO COLOMBINA S.A. PLANTA 1.

A partir del análisis del sistema eléctrico de la empresa Colombina S.A. planta 1 iniciamos el correspondiente estudio de las áreas que presentan una mayor carga instalada, y nos da como referencia la subestación dulcería con un transformador de 3MVA siemens tipo seco y un interruptor principal para baja tensión de 5000 Amp. Siemens. Ver figura 2

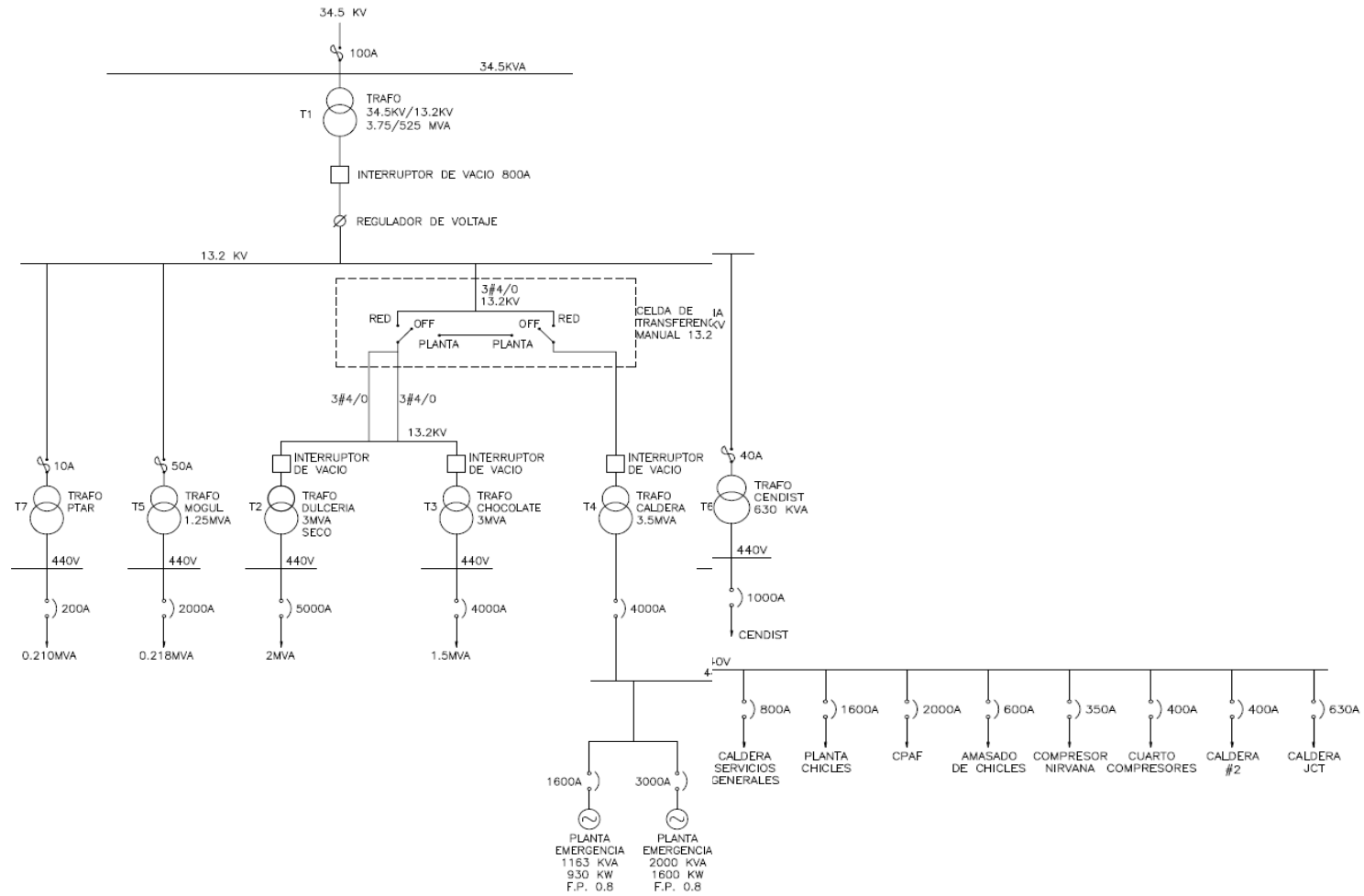
El proyecto se llevo a cabo en el área de Cocimiento, Dulcería y Servicios Generales (Equipos de Pent-house y de Terraza). En estos lugares se tomaron los datos y análisis posteriores para poder realizar la Caracterización Energética en el cual se encuentran los siguientes equipos.

Segundo piso: Terraza y Pent-house, equipos de frio (compresores, manejadoras), suministro y extracción de aire, torres de enfriamiento y subestación pent-house con un transformador tipo encapsulado de 3 MVA siemens.

La cual alimenta los tableros eléctricos de distribución de 440V. (TED 01, TED 02, TED 06, TED 07, TED 08, TED 09, TED 10, TED 11, TED 12, TED 13, TED 14, TED 15, TED 17 , TED 18, TED 19, además se encuentra el transformador 100 kva el cual alimenta los tableros eléctricos de distribución 220V. TED 20 y un transformador de 500Kva el cual alimenta los tableros eléctricos de distribución 220V (TED 03, TED 04, TED 5). Ver figura 3.

Primer piso: (El pack, Robert Bosch), Envolvedoras (CMY 871, CMY 55, Rosse, FND, Bosch 1800, EK5, CM, Eurosicma, Nagema, T-300, Contador Aquarius, Carrugil, Bunch 800, T800, Aquarius T300, CMY, Líneas BBB, Líneas Pirulito, Líneas Uniplast, Líneas Hoberger, Líneas Latini, Línea Depositados, Línea Maxcombi, Línea Strada, Continuas, Tachos, Amasadoras Confitech, Mezcladoras Ruffinati, estiradoras Ruffinati. Ver anexo E, F.

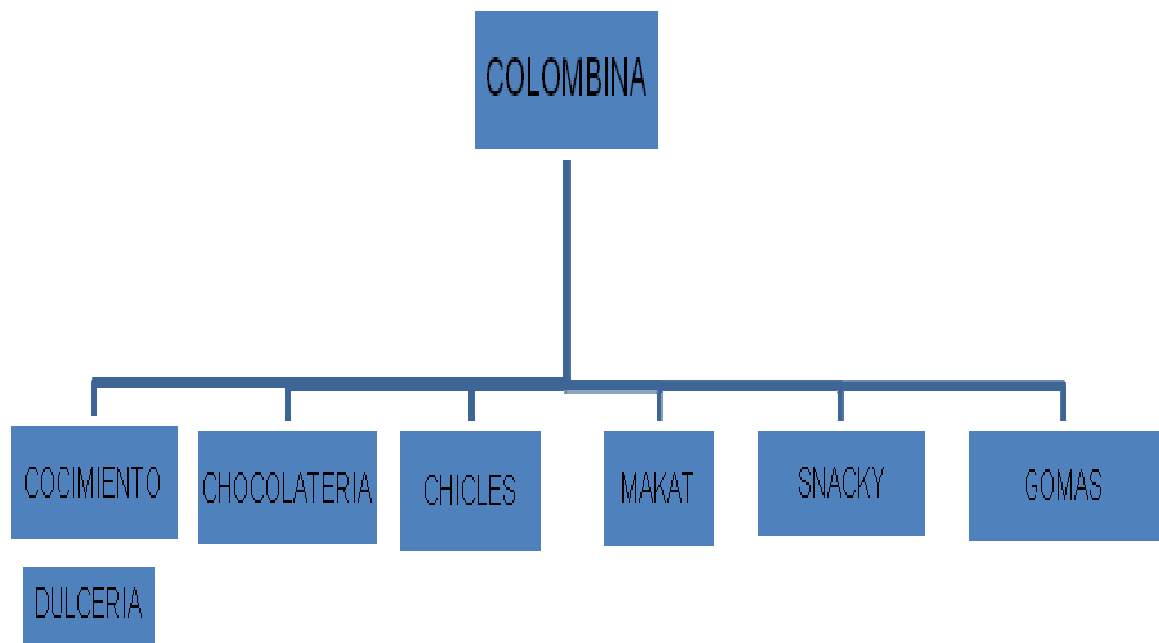
Figura 2. Diagrama Unifilar Colombina S.A. Planta 1



5. DIAGRAMA PRODUCTIVO DE LA EMPRESA COLOMBINA S.A. PLANTA 1.

La empresa Colombina S.A. planta 1 se encuentra dividida por áreas en su diagrama productivo, el cual se describe a continuación.

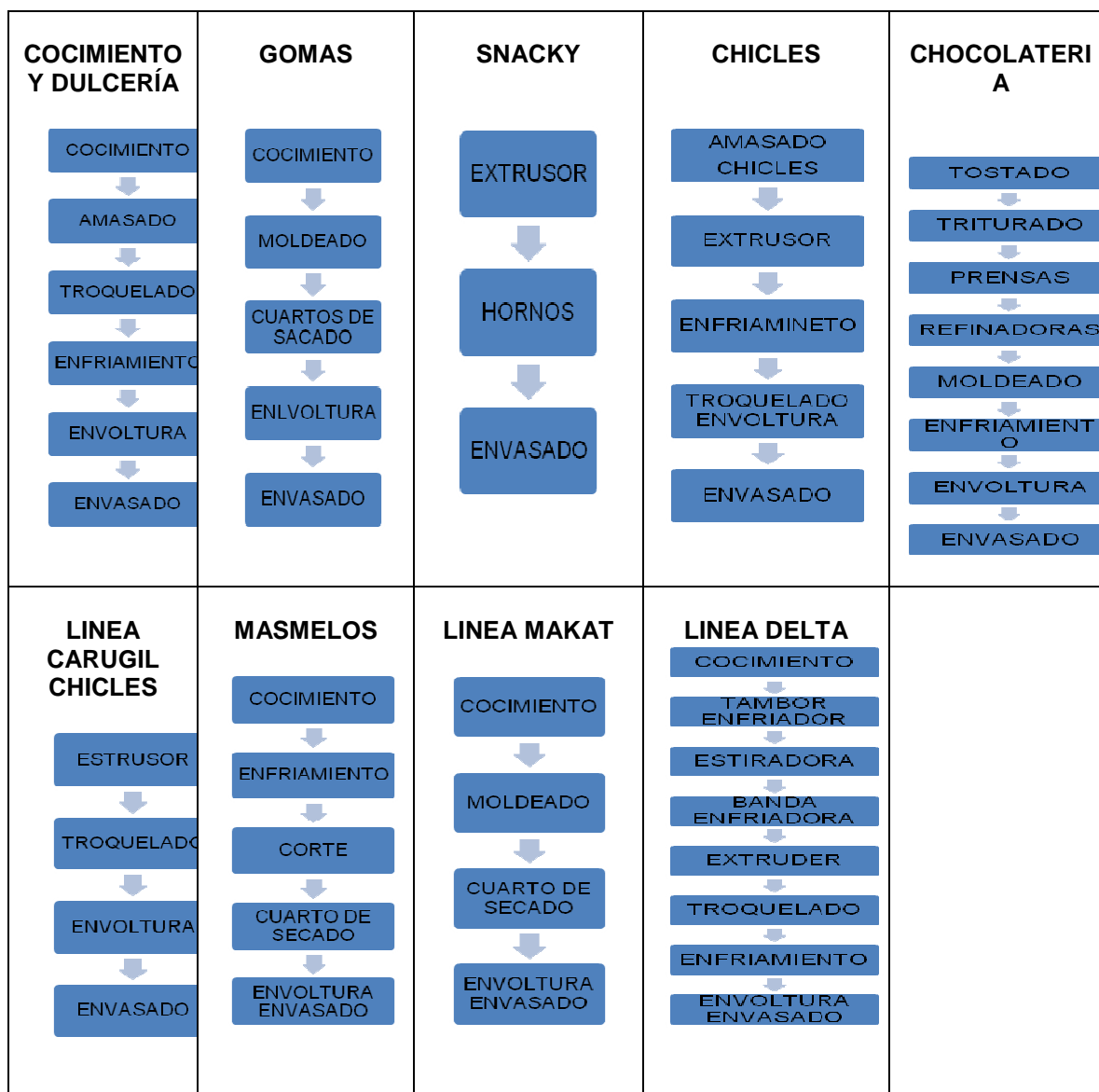
Figura 3. Diagrama Productivo de la Empresa Colombina S.A. Planta 1.



5.1 DIAGRAMA DE BLOQUES DE CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES Y/O PROCESOS PRINCIPALES DEL CENTRO

A continuación se describe cada una de las actividades y/o procesos realizados por cada área productiva.

Figura 4. Diagrama de Bloques de Cada Proceso Principales del Centro



6. HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN ENERGÉTICA

En términos generales el objetivo de esta primera fase es identificar inicialmente, el grado de control de los consumos energéticos por parte de la empresa, verificar o determinar los indicadores de eficiencia energética a nivel global y por áreas, establecer el comportamiento de estos indicadores, identificar los procesos y equipos mayores consumidores donde debemos concentrar la atención para reducir los consumos y los costos, establecer las metas de reducción de costos alcanzables en la empresa de acuerdo a su comportamiento histórico e identificar los potenciales más evidentes a corto, mediano y largo plazo de soluciones o medidas de uso racional de la energía. [3][4]

6.1 ENCUESTA PARA ANALIZAR LA APLICACIÓN DE UN MODELO DE GESTION EFICIENTE DE LA ENERGIA.

La caracterización energética es un medio de análisis que consiste en evaluar la eficiencia con la cual determinada empresa dispone y utiliza la energía en sus procesos de producción. Adicionalmente, es un requerimiento necesario para la implementación de un sistema de gestión o administración de la energía. [1]

En el documento guía para la Implementación de Sistemas de Gestión Integral de la Energía elaborado para el proyecto UAO-UPME-COLCIENCIAS, se indica lo siguiente: “Con el fin de establecer los pasos básicos para implementar el Sistema de Gestión Integral de Energía en su primera fase, se hace necesario determinar el estado inicial de la misma. Esto se logrará a través de la encuesta denominada **“Encuesta de identificación y descripción de la empresa (establecimiento, instalaciones, entorno y antecedentes)”**, en la cual se provee de datos necesarios para establecer una plena identificación de las actividades que realiza la empresa. Esta encuesta se debe aplicar como primer paso y debe realizarse consultando datos reales en cada una de las áreas.” Ver anexo tabla 10. En el caso de Colombina S.A., se aplicó la encuesta en todas las áreas de la empresa, proceso que tomó 15 días y en el cual se identificaron aspectos concernientes al uso de equipos y prácticas frecuentes por parte de los operarios, dichos resultados son procesados con la ayuda del software. [2]

Para evaluar el resultado de la encuesta, se utilizó la herramienta virtual

Calificador de Niveles de Gestión Energética^x que ofrece el portal del proyecto UPME-COLCIENCIAS sobre el uso racional de energía.

6.2 RESULTADO DE LA ENCUESTA

Tabla 1. Calificación Promedio de Encuesta Para la Aplicación de un Modelo de Gestión Eficiente de la Energía en COLOMBINA S. A. Planta 1.

PLANEACIÓN	Calificación:3
No existe un presupuesto de consumo e energía para la empresa y en cada centro de costo, determinado cuantitativamente en función de los pronósticos de venta, de producción y de los índices de consumo esperados de cada producto, de acuerdo con el nivel de eficiencia real de los procesos productivos que posee la empresa.	
El presupuesto de energía anual de la empresa no tiene en cuenta las metas de eficiencia energética logrables por cada área o centro de costo.	
GERENCIA	Calificación:2,67
No existen mecanismos de chequeo de las metas energéticas a nivel de empresa y a nivel de áreas.	
No existe una entidad que evalúa la marcha del desempeño de los indicadores energéticos de la empresa y las áreas productivas periódicamente adoptando medidas en casos necesarios.	
No están definidas las responsabilidades y autoridades de las personas que componen la estructura de la empresa para atender la eficiencia energética.	
PRODUCCIÓN Y OPERACIÓN	Calificación:3
No están capacitados y entrenados los operadores y supervisores en el conocimiento energético de los procesos que manejan para efectuar, mediante listas de chequeo, auto diagnósticos energéticos y corregir o identificar potenciales de mejora. Existen procedimientos para documentar y tramitar los resultados de los autodiagnósticos.	
La empresa no evalúa la posibilidad de comprar material semiprocado teniendo en cuenta el impacto energético de esta estrategia.	
MANTENIMIENTO	Calificación:3,04
No existe una infraestructura de medición de los consumos energéticos en las áreas que permite medir los gastos energéticos unitarios de los productos o semiproducidos elaborados y evaluar el desempeño de este indicador en el tiempo.	

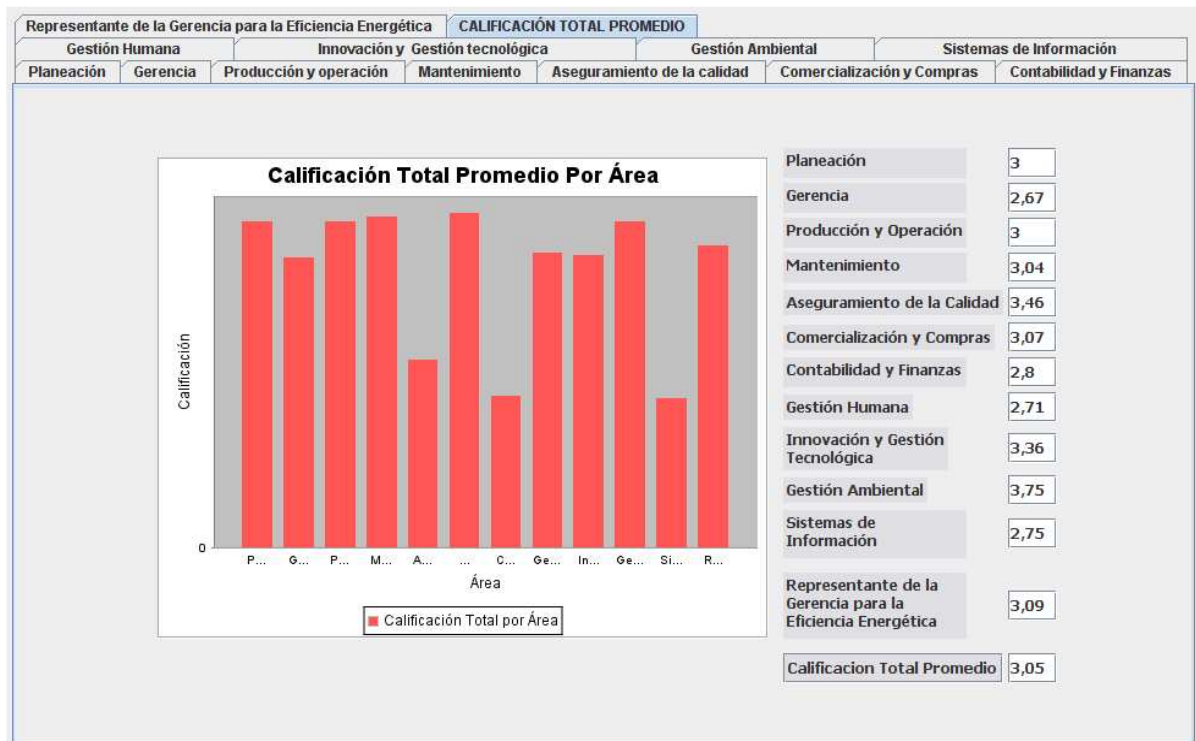
^x Este software permite a las empresas evaluar el nivel en que se encuentra esta, con respecto a la Gestión Eficiente de la Energía en toda su estructura organizacional. PROYECTO UPME-COLCIENCIAS. Herramientas Virtuales.

El área de mantenimiento no utiliza las posibilidades que le brindan los incentivos que establecen la ley URE 697 de 2001 y el decreto 3683 de 2003 para incrementar la frecuencia de diagnóstico y bajar sus costos.	
La empresa no realiza, no documenta ni registra auditorias energéticas anualmente para conocer el estado de eficiencia energética de sus equipos claves y actualizar sus planes de mantenimiento y de proyectos de mejora de la eficiencia.	
La empresa no ha realizado un estudio de aplicación, aplica y mantiene, todas las formas de energía renovable económicamente rentables y técnicamente posibles en sus procesos productivos.	
ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	Calificación:3,46
Las normas de calidad para todos los productos de la empresa no incluyen aspectos de la eficiencia energética, como el control de pérdidas, de efluentes energéticos e índices de consumos y están debidamente documentadas y son conocidas y aplicadas por las personas responsables de su cumplimiento.	
La empresa no aplica voluntariamente una norma de gestión energética (Ej. MSE-2000).	
COMERCIALIZACIÓN Y COMPRAS	Calificación:3,07
La empresa no tiene un plan de contingencia para proveerse de energía en el caso que se incrementen sus compromisos comerciales.	
La empresa en sus catálogos de venta no incluye sus logros e indicadores de control de emisiones, de eficiencia energética o del adecuado uso de los recursos naturales y energéticos en la producción.	
CONTABILIDAD Y FINANZAS	Calificación:2,8
No existe la infraestructura de medición y contable de las salidas y entradas de recursos y materiales requeridas para hacer de cada etapa del proceso productivo un centro de costo.	
El presupuesto de energía primaria térmica y eléctrica no esta desagregado por áreas y se hace seguimiento periódico en cada área de su cumplimiento.	
El sistema de contabilidad y costos no provee información confiable, suficiente, oportuna y precisa sobre los costos unitarios de energía de los productos a nivel de empresa y de los semiproductos a nivel de áreas para la toma de decisiones.	
La Gerencia General no recibe los informes de resultados contables en los primeros días del mes siguiente. Un informe del resultado contable consiste en la tendencia de los costos energéticos por producto dentro de los costos de producción.	
No se comparan mensualmente los resultados financieros con los presupuestos, se analizan las variaciones y se toman acciones correctivas. En particular se compara el presupuesto de energía por áreas con el desempeño real diario y mensual.	
El área financiera y la gerencia de la empresa no conocen ni aplican, si es el caso, los incentivos de mercado que establecen las regulaciones del MDL, Colciencias y Bancoldex para proyectos de eficiencia energética y reducción de	

impactos ambientales.	
GESTIÓN HUMANA	Calificación:2,71
La empresa no tiene unas políticas y manuales de procedimientos escritos, conocidos y acatados por todo el personal. Entre los manuales se encuentra un manual de gestión energética.	
La empresa no tiene identificada las necesidades de capacitación del personal clave en las áreas de mantenimiento, producción, operación y superintendencia, para mantener la eficiencia energética de sus procesos y equipos y los índices de consumo en los niveles presupuestad	
No existen indicadores de desempeño energético a nivel de compañía y de áreas claramente entendidos por todos y que su divulgación permite conocer la situación mensual de los mismos.	
No es estimulado el trabajo en equipo por la eficiencia energética a nivel de áreas y de la empresa.	
La empresa no cuenta con medios diferentes a la factura energética mensual, para medir cuantitativamente el incremento de la cultura energética en cada una de sus áreas claves.	
INNOVACIÓN Y GESTIÓN TECNOLÓGICA	Calificación:3,36
No existe un procedimiento para evaluar el impacto de las modificaciones de los procesos productivos en la empresa sobre la eficiencia energética del área y de la empresa antes que estas se produzcan.	
GESTIÓN AMBIENTAL	Calificación:3,75
Uno de los aspectos del desempeño ambiental que no mide la empresa es la eficiencia energética de sus procesos.	
SISTEMAS DE INFORMACIÓN	Calificación:2,75
No hay gestión a la vista del cumplimiento del presupuesto y los indicadores de eficiencia energética en las áreas claves de la empresa y a nivel de empresa	
El diseño técnico y funcional del sistema de información que posee la empresa no responde a las necesidades de información de las áreas y es óptimo con relación al tiempo de proceso y seguridad.	
En el sistema de información de la empresa, o en forma independiente, no existe un subsistema específico para la gestión energética que permite la toma de decisiones oportuna a nivel de operación, superintendencia y gerencia de procesos.	
REP DE LA GERENCIA PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	Calificación:3,09
No existen chequeos periódicos ante gerencia de las buenas prácticas de gestión empresarial por la eficiencia energética, documentado y registrado.	
No existen auditorias por el representante de gerencia para la eficiencia energética a las buenas prácticas de gestión a nivel de áreas.	
CALIFICACIÓN TOTAL	3,05

La calificación promedio por área y la descripción de la misma, la da el mismo software^x, gracias a la encuesta realizada y la calificación de cada ítem de la misma.

Figura 5. Calificado de Niveles de Gestión Energética de la Empresa Colombina S.A. Planta 1.



La calificación indica que actualmente en la empresa, existe el conocimiento de cuanto es el gasto en energía eléctrica, no se tienen identificadas las áreas y equipos que generan mayor demanda y cuales deben ser las medidas que se pueden aplicar para reducir el consumo.

Aunque existe una voluntad por parte del departamento de mantenimiento para el mejoramiento de la situación energética de la empresa, falta implementar un comité de Gestión Energética que permita evaluar constantemente los índices de consumo, planifique y elabore un plan de acción que contribuya al ahorro y obtención de altos niveles eficiencia energética, teniendo como base fundamental recursos financieros, técnicos y humanos.

^x Este software permite a las empresas evaluar el nivel en que se encuentra esta, con respecto a la Gestión Eficiente de la Energía en toda su estructura organizacional. PROYECTO UPME-COLCIENCIAS. Herramientas Virtuales.

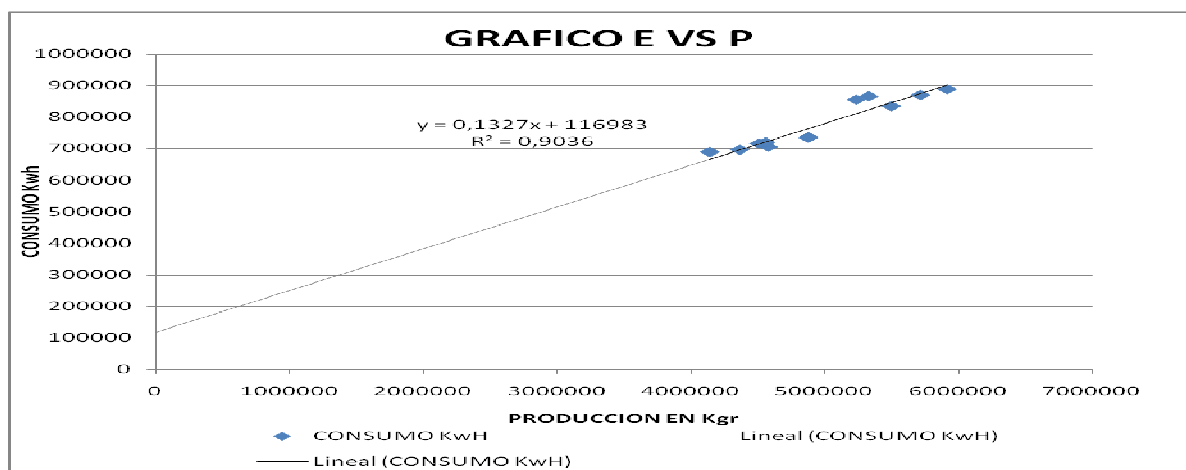
7 CARACTERIZACION ENERGÉTICA COLOMBINA S.A. PLANTA 1

En esta etapa se pretende buscar posibles anomalías en el comportamiento de los consumos a través del tiempo comparando producciones y consumos pasados con los actuales o las más recientes.

7.1 DIAGRAMA DE DISPERSIÓN Y CORRELACIÓN

Se debe conocer en qué medida la variación de los consumos se debe a variaciones en la producción, es decir si hay correlación entre los parámetros de consumo y de producción. Para establecer lo anterior, procedemos a la elaboración de un diagrama E Vs P, que también nos revelará la energía no asociada a la producción^x.

Figura 6. Grafico E vs. P



^x Energía no asociada a la producción: Iluminación de plantas, electricidad para equipos de oficinas, ventilación. Áreas acondicionadas tanto de calefacción como de frío. Energía usada en servicios de mantenimiento. Trabajo en vacío de equipos eléctricos o térmicos. Energía perdida en salideras de vapor, aire comprimido, etc. Pérdidas por radiación y corrección en calderas. Precalentamiento de equipos y sistemas de tuberías. Pérdidas de electricidad por potencia reactiva.

De la gráfica obtenemos la ecuación de la línea tendencia, esta nos relaciona las producciones (x) y los consumos (y), esta ecuación de comportamiento nos puede ayudar a predecir de una forma aproximada cual será el consumo para una producción determinada, el índice de correlación es de 0,9036 lo que indica que hay una buena relación entre estos parámetros, y podemos tomar esta ecuación en cuenta para observar el comportamiento del consumo respecto a la producción el valor 116983 Kwh es el valor de la energía no asociada a la producción. Este valor representa el 15% del consumo promedio de energía. Lo cual no es despreciable y nos indica que se están presentando pérdidas, es decir hay una alerta y debemos comenzar a investigar.

7.2 GRAFICO CONTROL

Procedemos al análisis del comportamiento de variables que intervienen en los procesos de la empresa, en este caso, debemos saber si los consumos están siendo controlados o si hay alteraciones que influyen en los valores que la empresa entrega.

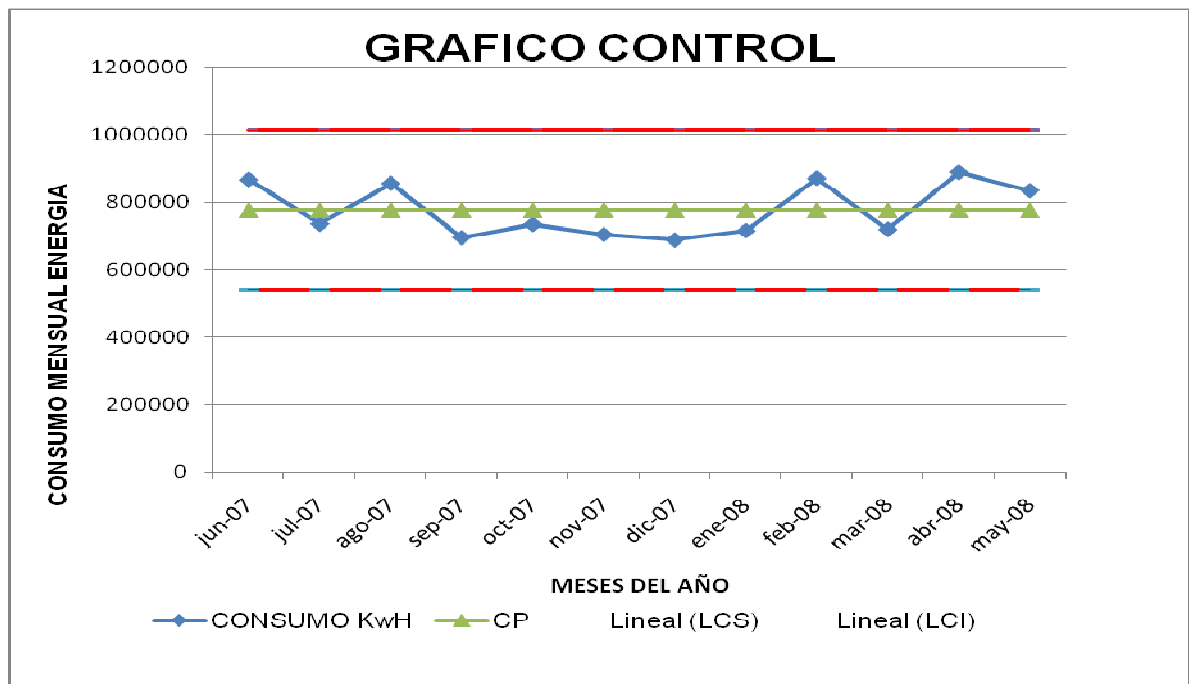
Tabla 2. Análisis de Variables en el Proceso de Control

Consumo Promedio, CP	772500	Kwh
Desviación estándar, DS	75263,7786	
LCS (Límite de Control Superior) = CP + 3*DS		
LCI (Límite de Control Inferior) = CP - 3*DS		

TABLA 3. Grafico de control

MESES	CONSUMO Kwh	DS	CP	LCS	LCI
jun-07	867000	75263,7786	772500	998291,336	546708,6643
jul-07	736000	75263,7786	772500	998291,336	546708,6642
ago-07	856000	75263,7786	772500	998291,336	546708,6642
sep-07	696000	75263,7786	772500	998291,336	546708,6642
oct-07	735000	75263,7786	772500	998291,336	546708,6642
nov-07	705000	75263,7786	772500	998291,336	546708,6642
dic-07	689000	75263,7786	772500	998291,336	546708,6642
ene-08	716000	75263,7786	772500	998291,336	546708,6642
feb-08	826000	75263,7786	772500	998291,336	546708,6642
mar-08	720000	75263,7786	772500	998291,336	546708,6642
abr-08	889000	75263,7786	772500	998291,336	546708,6642
may-08	835000	75263,7786	772500	998291,336	546708,6642

Figura 7. Grafico de Control

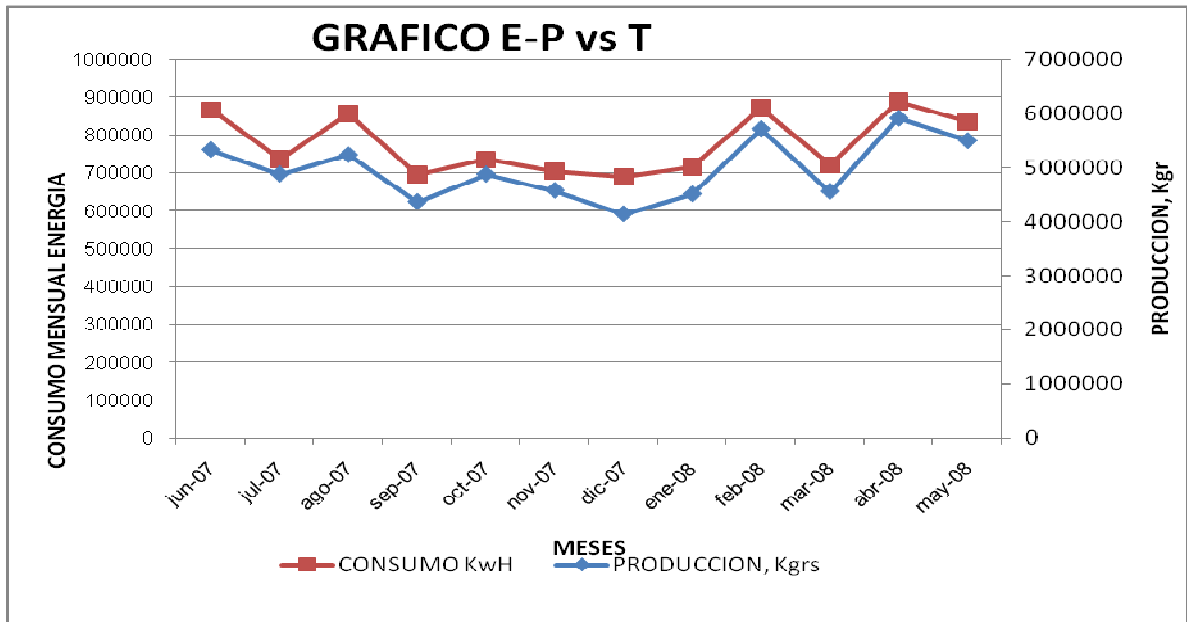


Del grafico anterior podemos observar que la variable consumo se encuentra dentro de los limites de control. No existe comportamiento de esta variable que indique que esta variable este fuera de control. Si alguno de los puntos estuviera fuera de los límites de control, deberá analizarse para ese mes en particular que fue lo que ocurrió para que esa variable estuviera fuera de control.

7.3 GRAFICO DE CONSUMO Y PRODUCCION EN EL TIEMPO (E-P vs T)

Analizamos ahora la variación simultánea del consumo de energía con la producción realizada en el tiempo. La idea es identificar comportamientos anómalos en la variación del consumo energético con respecto al tiempo.

Figura 8. Grafico de Energía y Producción en el Tiempo E-P vs. T

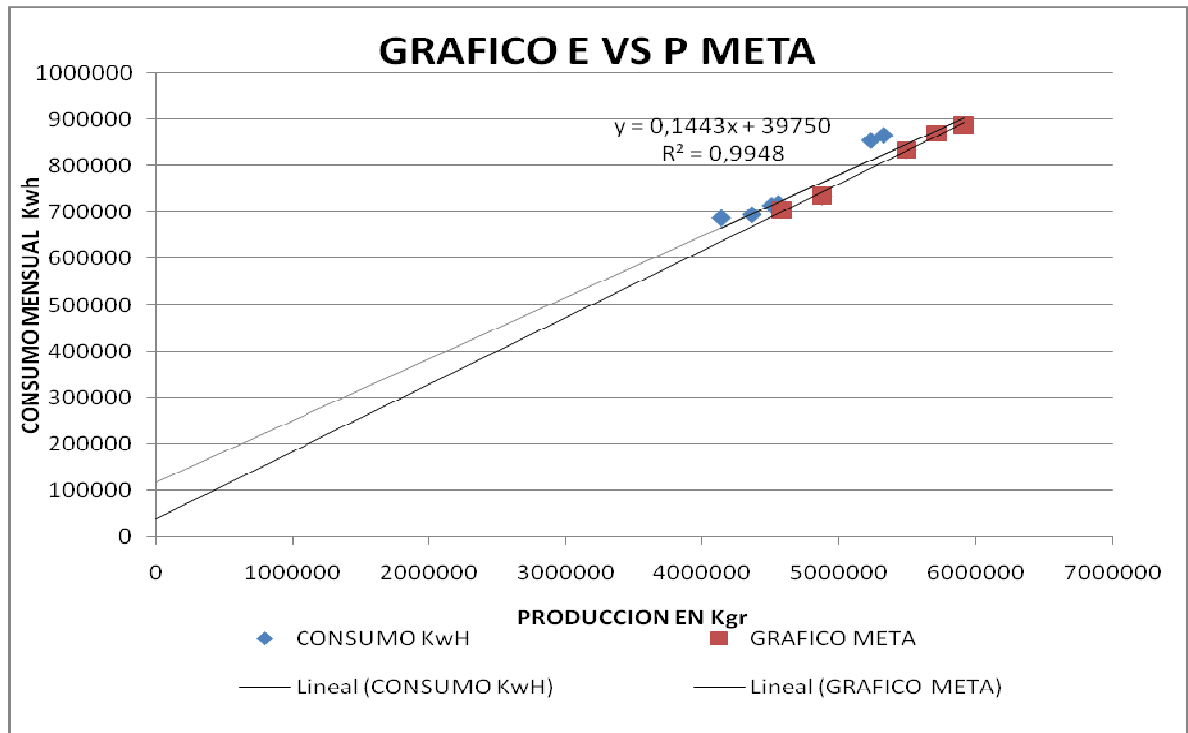


De acuerdo a la grafica en el mes de julio 2007, se produjo una reducción en el consumo de energía cercano al 15% y una reducción en la producción del 8%, en este periodo se presentaron circunstancias anómalas.

7.4 GRAFICO META

Una vez analizado el gráfico E vs P y obtenidos los valores de energía no asociada a la producción, procedemos entonces a plantear unas metas de reducción de este consumo lo que traducirá en disminución de pérdida de dinero, si se trazan las medidas adecuadas y si se siguen con cuidado.

Figura 9. Grafico E vs. P Meta de Reducción



Con esta nueva grafica se pretende mostrar que en algun momento tuvieron consumos bajos para buenos niveles de producción. Estos consumos, que son los que estan por debajo de la linea tendencia, es la que nos da las pautas para establecer medidas que permitan tener producciones más eficientes

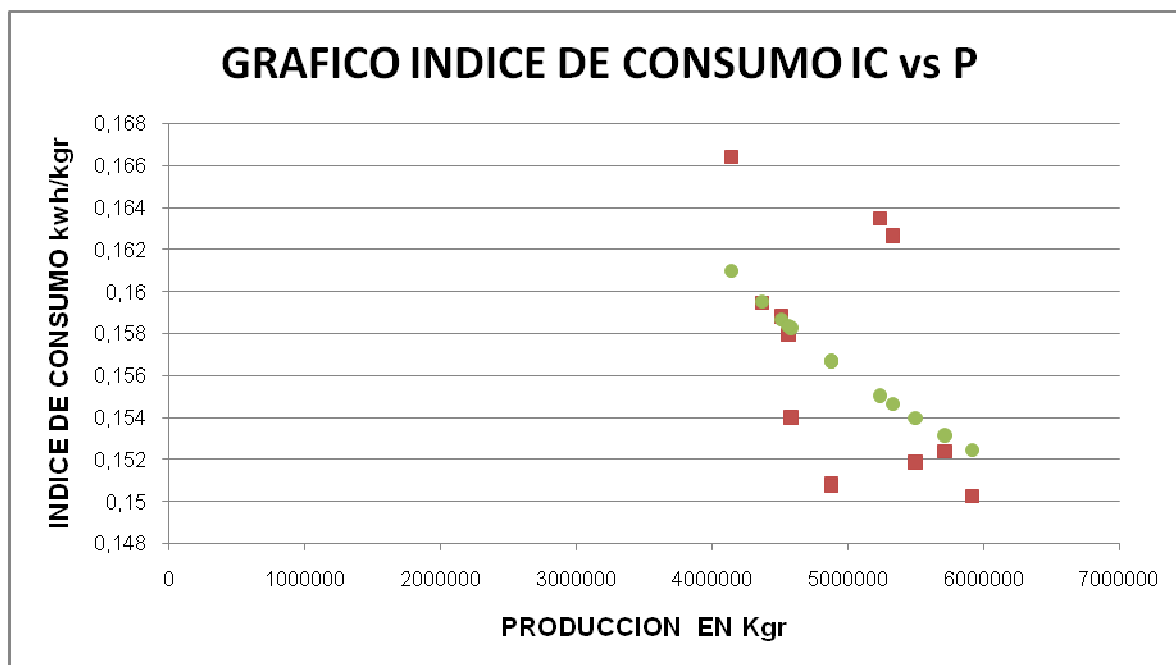
7.5 GRAFICO INDICE DE CONSUMO PRODUCCION IC vs P

El diagrama IC vs P es muy util para establecer Sistemas de Gestión Energética, estandarizar procesos productivos a nivel de eficiencia energética y para identificar el punto critico de producción en el cual el consumo no varía significativamente en relación con la producción.

Tabla 4. Indice de Consumo vs Producción

CONSUMO Kwh	PRODUCCION, Kgrs	IC Kwh/Kgr	CT	ICT
867000	5330543	0,162648	824346,1	0,154646
736000	4879800	0,150826	764532,5	0,156673
856000	5236780	0,163459	811903,7	0,155039
696000	4365490	0,159432	696283,5	0,159497
735000	4876980	0,150708	764158,2	0,156687
705000	4578645	0,153976	724569,2	0,15825
689000	4141193	0,166377	666519,3	0,160949
716000	4509176	0,158787	715350,7	0,158643
871000	5717130	0,152349	875646,2	0,153162
720000	4559459	0,157913	722023,2	0,158357
889000	5917012	0,150245	902170,5	0,152471
835000	5498714	0,151854	846662,3	0,153975

Figura 10. Indice de Consumo IC vs P

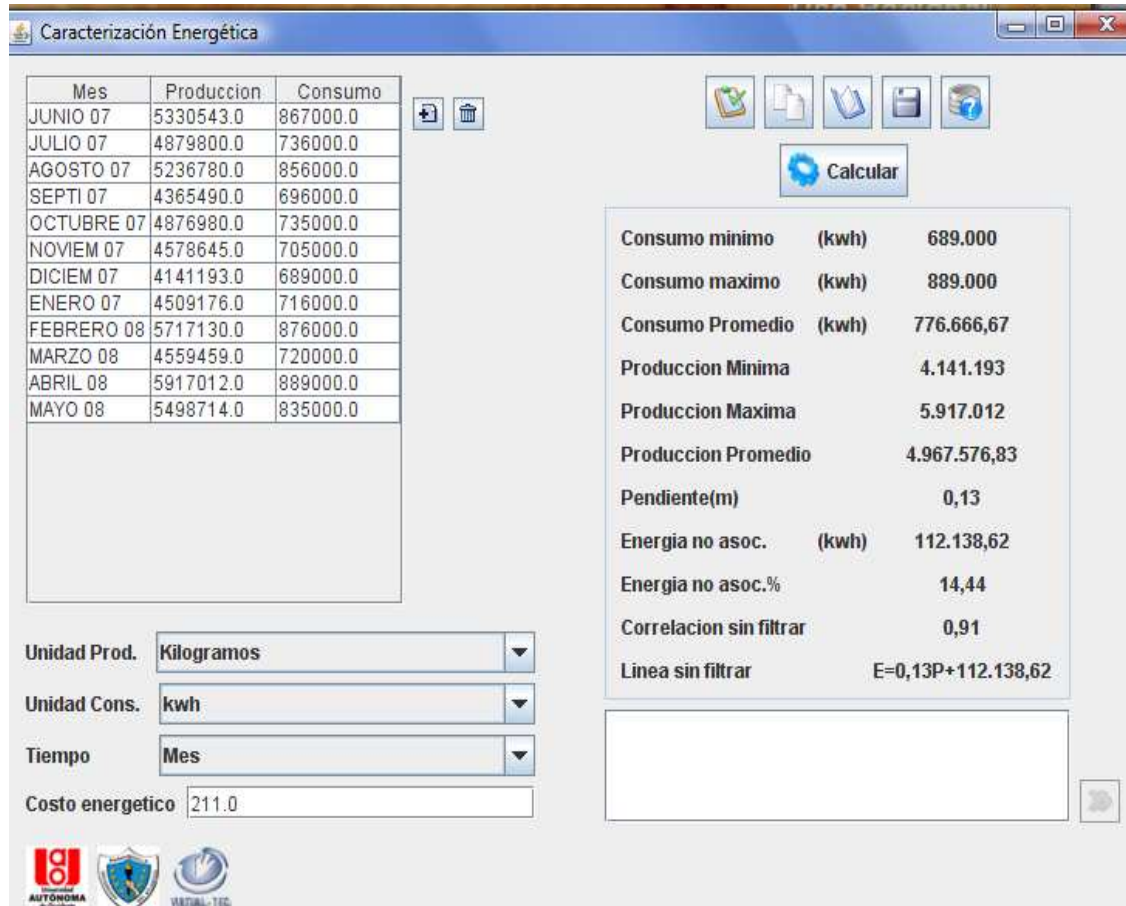


Se puede observar del grafico que su indice de consumo^x varía entre 0,15 y 0,16 Kwh/Kgr. Se puede observar que la empresa tiene niveles de producción por debajo del punto critico, el cual encuentra en el punto de inflexión de la curva teórica. Es decir en el punto en el que comienza su ascenso, en este punto el indice de produccion alcanza su menor valor y este varia significativamente con la producción, se puede observar que el punto critico se acerca a las 5917012 Kgr., mientras que la producción promedio mensual es de 4967576 Kgr., producciones por debajo del punto critico resultan ineficientes e incrementan el índice de consumo pues se aumenta el peso relativo de la energía no asociada a la producción en el consumo real.

^x Un índice de Consumo es resultado de la relación entre el consumo de un portador energético y la producción de la empresa en la que intervenga ese portador energético. Generalmente los datos se refieren a consumos y producciones mensuales.

8 RESULTADO CON EL SOFTWARE CARACTERIZACIÓN ENERGÉTICA

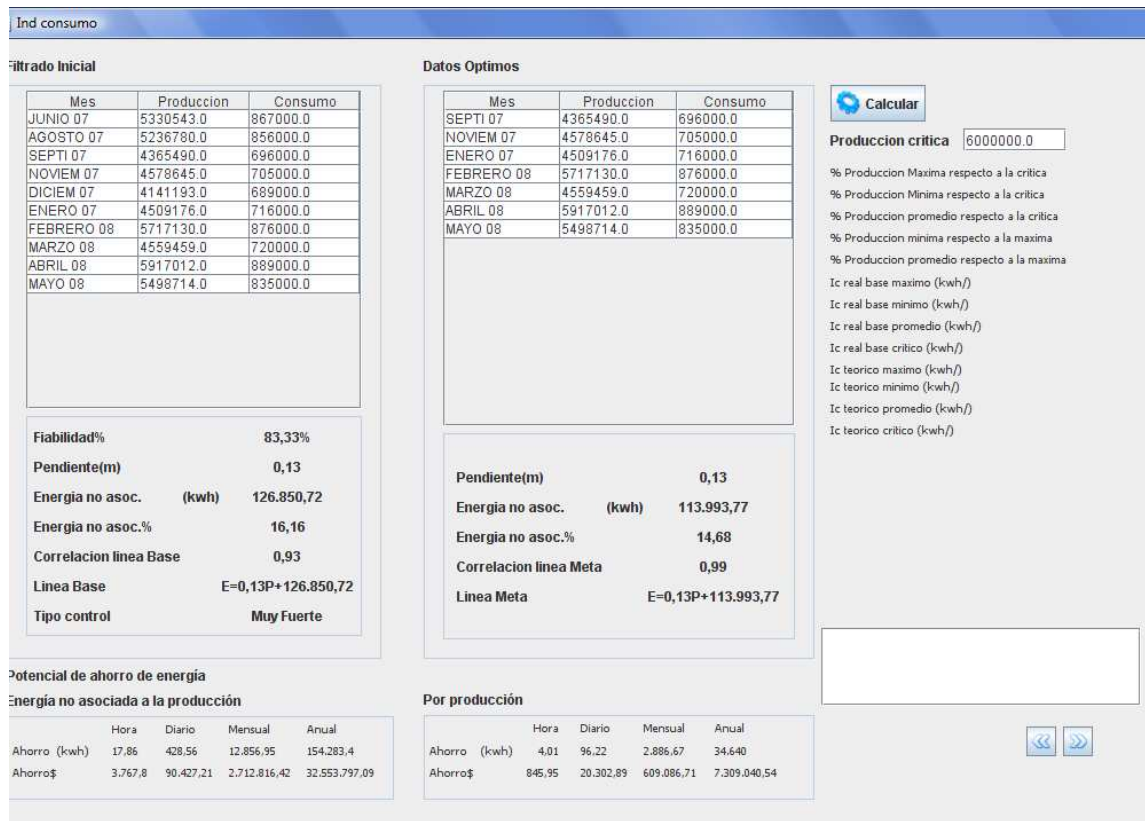
Figura 11. Resultado Caracterización Energética^x



En esta grafica nos da una explicación, acerca de consumos y producciones promedios, energía no asociada a la producción, y una ecuación de tendencia que nos sirve para calcular cierto consumo para una determinada producción.

^x Este software permite a las empresas evaluar el nivel en que se encuentra esta, con respecto a la Gestión Eficiente de la Energía en toda su estructura organizacional. PROYECTO UPME-COLCIENCIAS. Herramientas Virtuales.

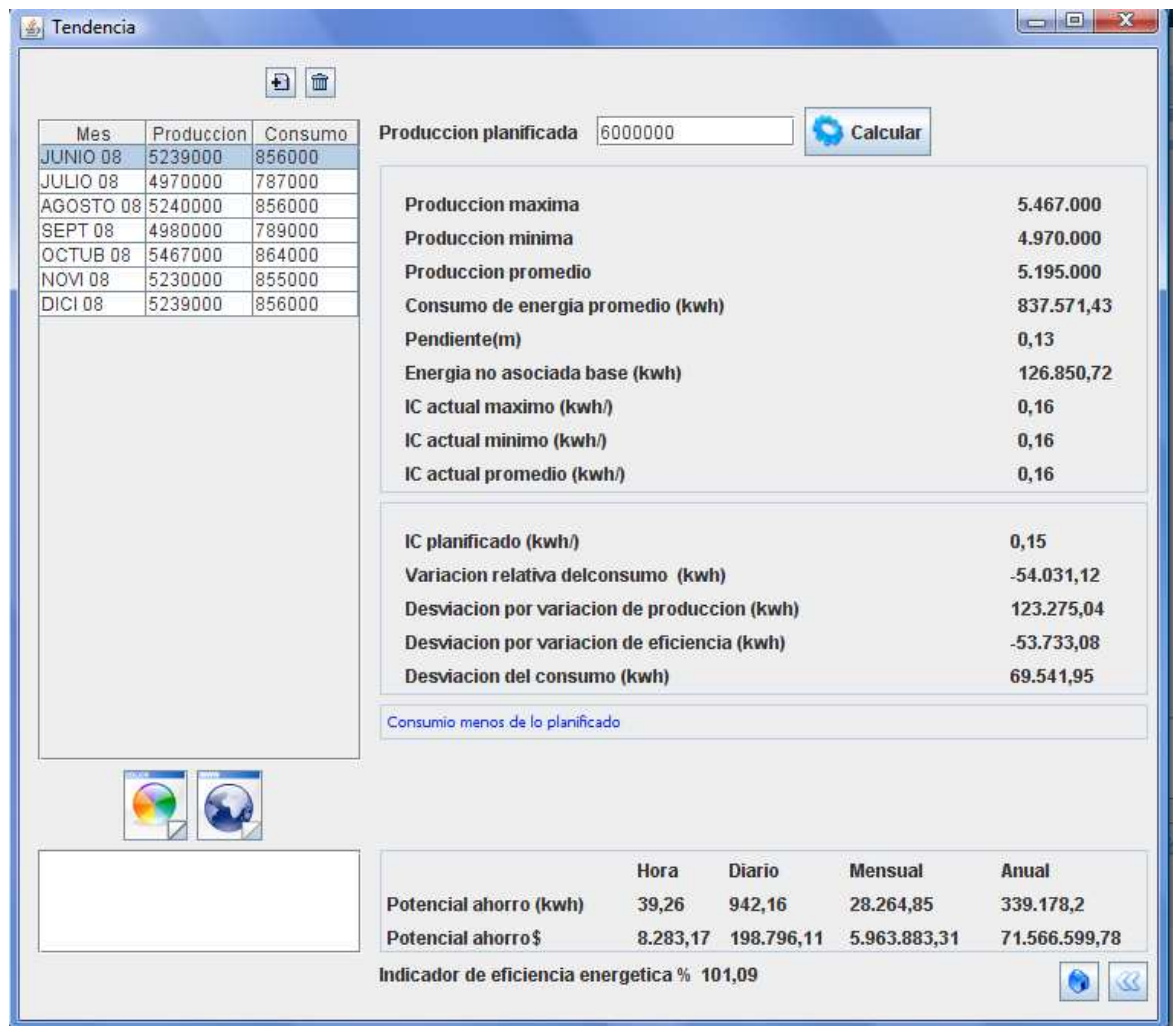
figura 12. Índice de Consumo Según Software^x UPME



En esta grafica nos relaciona indice de consumos promedios, y potenciales ahorro de energia no asociada a la produccion y por produccion misma.

^x Este software permite a las empresas evaluar el nivel en que se encuentra esta, con respecto a la Gestión Eficiente de la Energía en toda su estructura organizacional. PROYECTO UPME-COLCIENCIAS. Herramientas Virtuales.

figura 13. Grafico Tendencia Según Software^x UPME



En esta grafica se relaciona consumos y producciones futuras, y da como resultado los potenciales de ahorro si se logran las metas necesarias para alcanzar dichos resultados.

^x Este software permite a las empresas evaluar el nivel en que se encuentra esta, con respecto a la Gestión Eficiente de la Energía en toda su estructura organizacional. PROYECTO UPME-COLCIENCIAS. Herramientas Virtuales.

9 REPORTE CARACTERIZACION ENERGÉTICA

Tabla 5. Reporte Caracterización

Valores Periodo Base (Datos Filtrados)	
Producción Máxima	5.917.012
Producción Mínimo	4.141.193
Producción Promedio	4.985.414,2
Consumo de Energía Máximo (kwh)	889.000
Consumo de Energía Mínimo (kwh)	689.000
Consumo de Energía Promedio (kwh)	784.900
Fiabilidad Inicial	83,33

Línea Base	E = 0,13Pi + 126.850,72
Correlación	R2=0,93
Tipo de Control	Muy Fuerte

Energía No Asociada a la Producción Línea Meta	
Energía no asociada (kwh)	113.993,77
Energía no asociada %	14,68

Potenciales de Ahorro de Energía		
Por reducción de Energía No Asociada a la Producción		
	Ahorro (kwh)	Ahorro \$
Hora	17,86	3.767,8
Diario	428,56	90.427,21
Mensual	12.856,95	2.712.816,42
Anual	154.283,4	32.553.797,09

Por Planeación Adecuada de la Producción		
Producción Planificada:		0
	Ahorro (kwh)	Ahorro \$
Hora	39,26	8.283,17
Diario	942,16	198.796,11
Mensual	28.264,85	5.963.883,31
Anual	339.178,2	71.566.599,78

Valores de Índice de Consumo	
Producción Crítica:	6.000.000
IC a Producción Máxima ((kwh)/)	0,15
IC a Producción Mínima ((kwh)/)	0,16
IC a Producción Promedio ((kwh)/)	0,16
IC a Producción Crítica ((kwh)/)	0,15

Valores Relativos de Producción	
Producción Promedio respecto a la Crítica %	82,79
Producción Promedio respecto a la Máxima %	83,95
Indicador de Eficiencia Energética (%)	101,09
Valores Periodo Actual	
Producción Máxima	5.467.000
Producción Mínimo	4.970.000
Producción Promedio	5.195.000
Consumo de Energía Máximo (kwh)	864.000
Consumo de Energía Mínimo (kwh)	787.000
Consumo de Energía Promedio (kwh)	837.571,43

El software nos da los resultados anteriores, como energía no asociada a la producción y por reducción de energía no asociada a la producción, índice de consumo, reducción por planeación. Los datos que arroja el software son gracias a los datos recopilados en todo el proceso del proyecto.

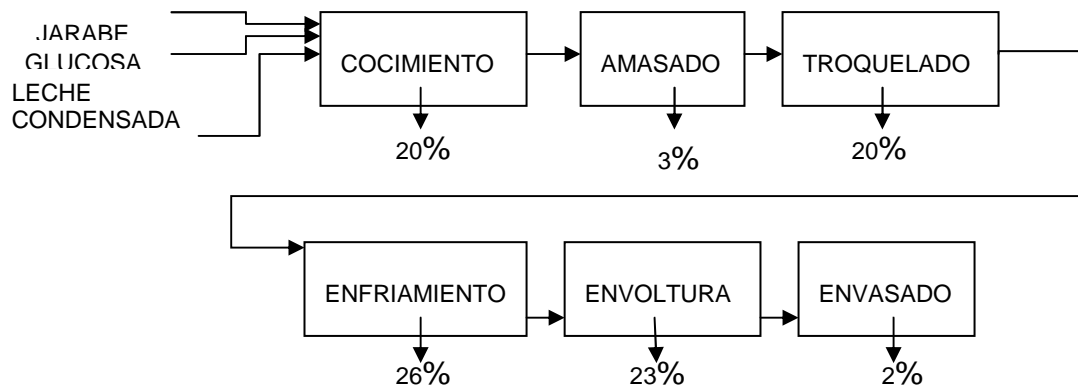
10 CENSO DE CARGA DE LA EMPRESA

Paso necesario para poder determinar el 20% de los equipos que se consumen el 80% de los tipos de energía utilizados en el proceso productivo, y así poder determinar que mejoras se pueden hacer a los equipos para un mejor rendimiento o aumentar su eficiencia. Se realiza censo de carga en el área de estudio y nos ayudo a realizar el diagrama energético productivo de la empresa. Ver tablas 6, 7, 8, 9.

11 DIAGRAMA ENERGETICO-PRODUCTIVO

Flujograma del proceso productivo de la empresa Colombina s.a. planta 1, (en el área bajo estudio) donde se muestra las entradas y salidas de energía en porcentaje por etapa del proceso con respecto al total.

Figura 14. Diagrama energético-Productivo^{*}



^{*} INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Normas colombianas para la presentación de trabajos de investigación. Segunda actualización. Santafé de Bogotá, D.C.: ICONTEC, 2002. p. 27. NTC 1486.

12 ANALISIS DE CONSUMO

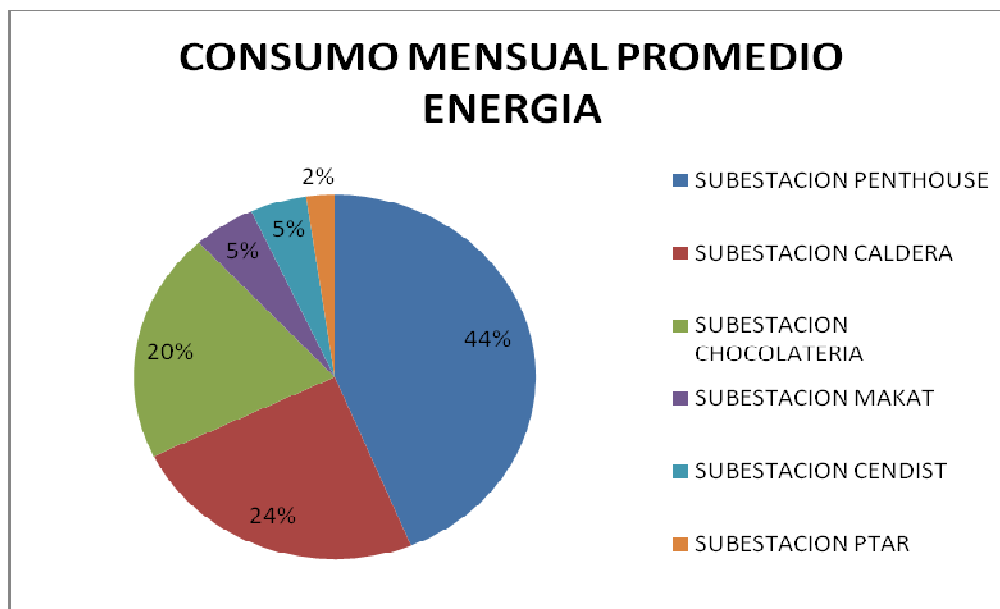
El análisis de consumo de energía involucra efectuar como referencia una toma de datos de las subestaciones presentes en la empresa.

Las cuales constan de las siguientes:

- SUBESTACION PTAR
- SUBESTACION MAKAT
- SUBESTACION CALDERA
- SUBESTACION CENDIST
- SUBESTACION CHOCOLATERIA
- SUBESTACION PENTHOUSE

De acuerdo a los datos tomados por cada subestación y teniendo en cuenta su carga nominal, la distribución del consumo de energía se describe a continuación:

Figura 15. Estimado Consumo Promedio de Energía por Subestación



En este proyecto no se considero el estudio del sistema de aire acondicionado, ni vapor, debido a que para efectuar un análisis se involucran aspectos diferentes a los eléctricos tales como diseño, volumen del flujo, métodos para medir el caudal del aire, etc., los cuales requieren recursos materiales y humanos adicionales.

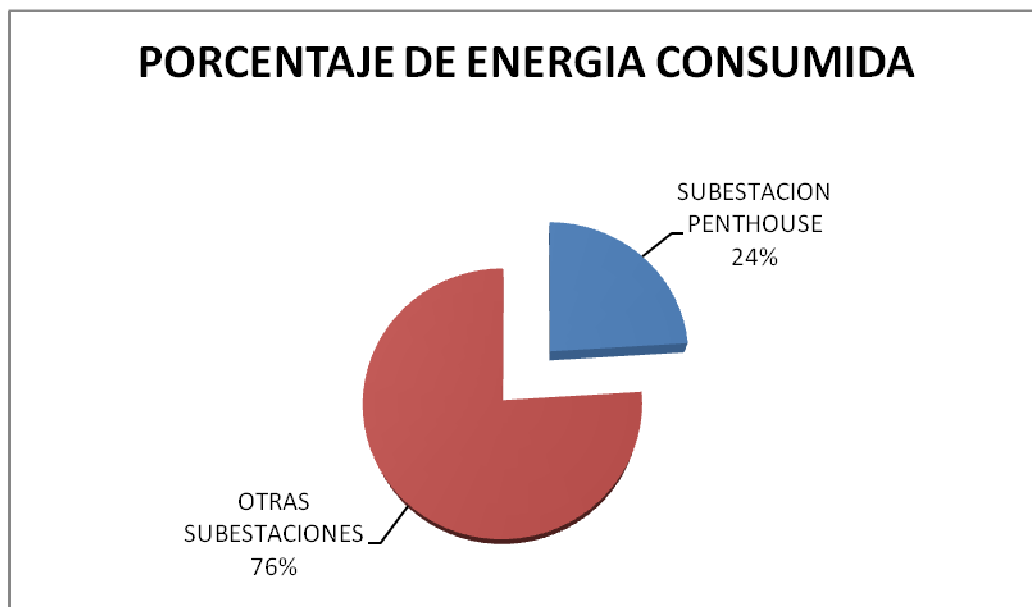
13 CONSUMO DE POTENCIA NOMINAL TOTAL

La tabla muestra el consumo total de energía consumida en la empresa.

Tabla 6. Consumo Nominal Promedio de Energía en la Empresa

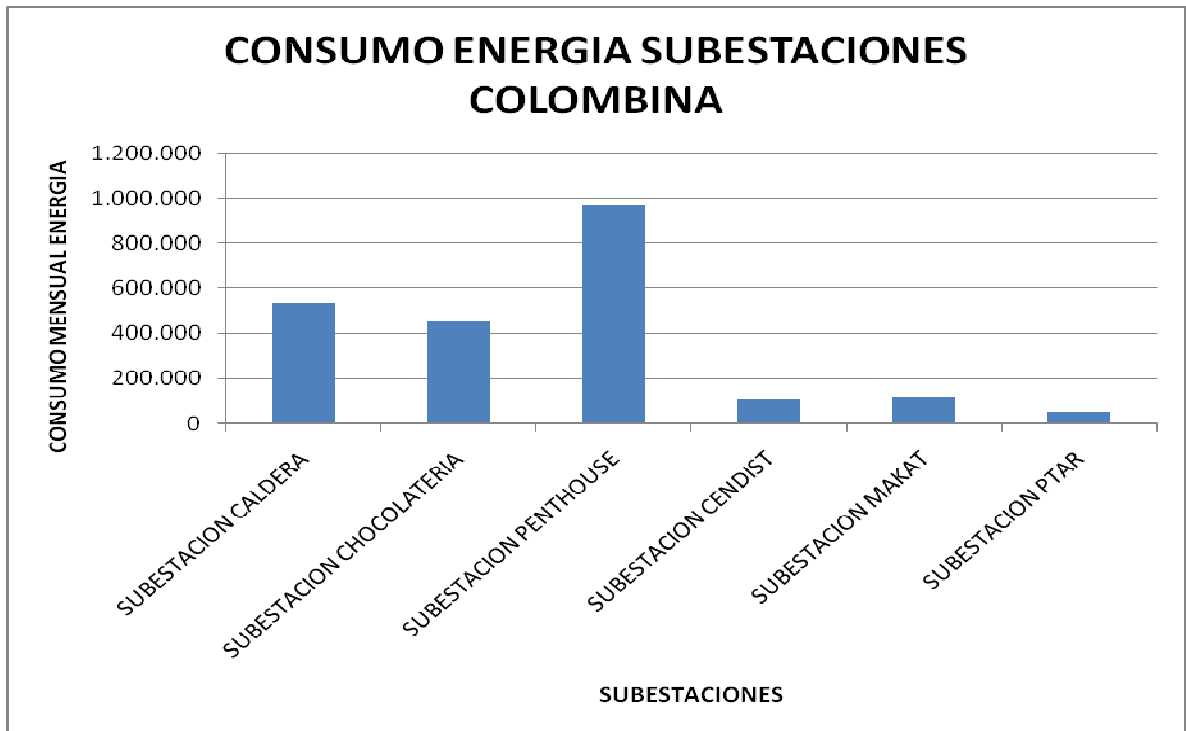
CONSUMO PROMEDIO ENERGIA DISTRIBUCION POR SUBESTACION COLOMBINA	Kw/h
SUBESTACION CALDERA	530.000
SUBESTACION CHOCOLATERIA	450000
SUBESTACION PENTHOUSE	967000
SUBESTACION CENDIST	100000
SUBESTACION MAKAT	110000
SUBESTACION PTAR	50000
TOTAL	2.207.000

Figura 16. Porcentaje de Energía Consumida en el Área de Estudio Frente al Total



Con base a los datos suministrados en la energía promedio consumida por las subestaciones, la de mayor consumo es la subestación pent-house

Figura 17. Consumo Promedio de Energía Subestación

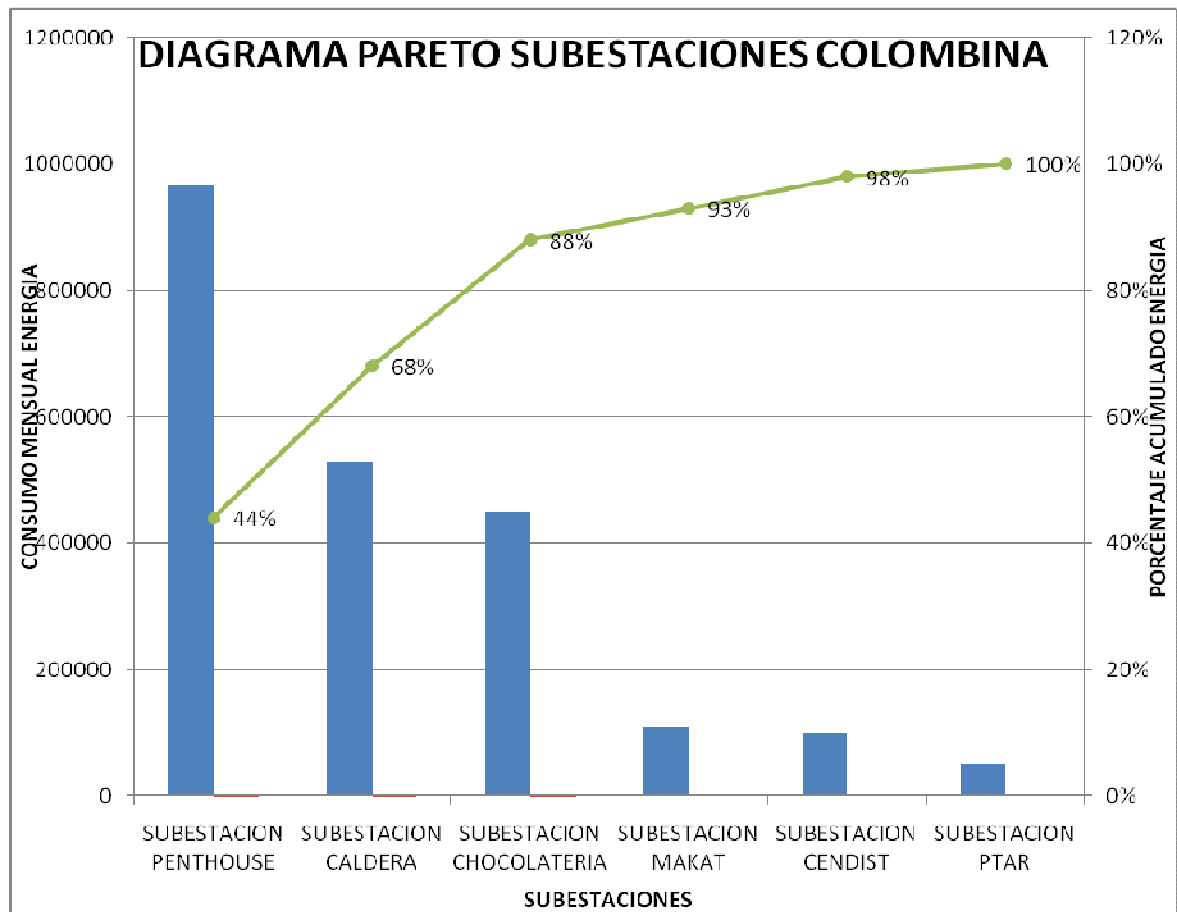


Para identificar el 20% del área que producen el 80% del consumo de energía eléctrica se realiza el diagrama de pareto*.

Diagrama pareto es un gráfico de barras que ilustra las causas de los problemas de un proceso en orden de importancia o severidad. El propósito de su empleo es separar los problemas muy importantes de los menos importantes, estableciendo un orden de prioridades, según el cual, el 80% de los problemas son provenientes de apenas el 20% de las causas.

* Es un gráfico de barras que ilustra las causas de los problemas de un proceso en orden de importancia o severidad. El propósito de su empleo es separar los problemas muy importantes de los menos importantes, estableciendo un orden de prioridades. Fue creado sobre la base del principio de Pareto, según el cual, el 80% de los problemas son provenientes de apenas el 20% de las causas. http://www.infomipyme.com/Docs/GENERAL/Offline/GDE_08.htm

Figura 18. Diagrama de Pareto Consumo Energético por Subestación



El diagrama de pareto de consumo energético en el área de estudio indica que una de las áreas con mayor potencial de ahorro es la que esta asociada a la subestación pent-house la cual esta asociado a nuestra área de estudio, lo que sugiere la necesidad de encaminar medidas para disminuir el consumo de energía, teniendo en cuenta medidas costo cero, es decir, que sólo requieren de la disposición de los usuarios y la atención detallada del personal técnico.

De acuerdo al análisis proporcionado por el diagrama de pareto dividimos el área de estudio (COMIENTO, DULCERÍA, SERVICIOS GENERALES), el cual los datos se encuentran recopilados en las tablas 6, 7, 8,9.

14 CONSUMO DE POTENCIA NOMINAL EN EL AREA DE ESTUDIO

La tabla muestra el consumo total de energía consumida en el área en estudio.

Tabla 7. Consumo Nominal Promedio de Energía en el Área en Estudio

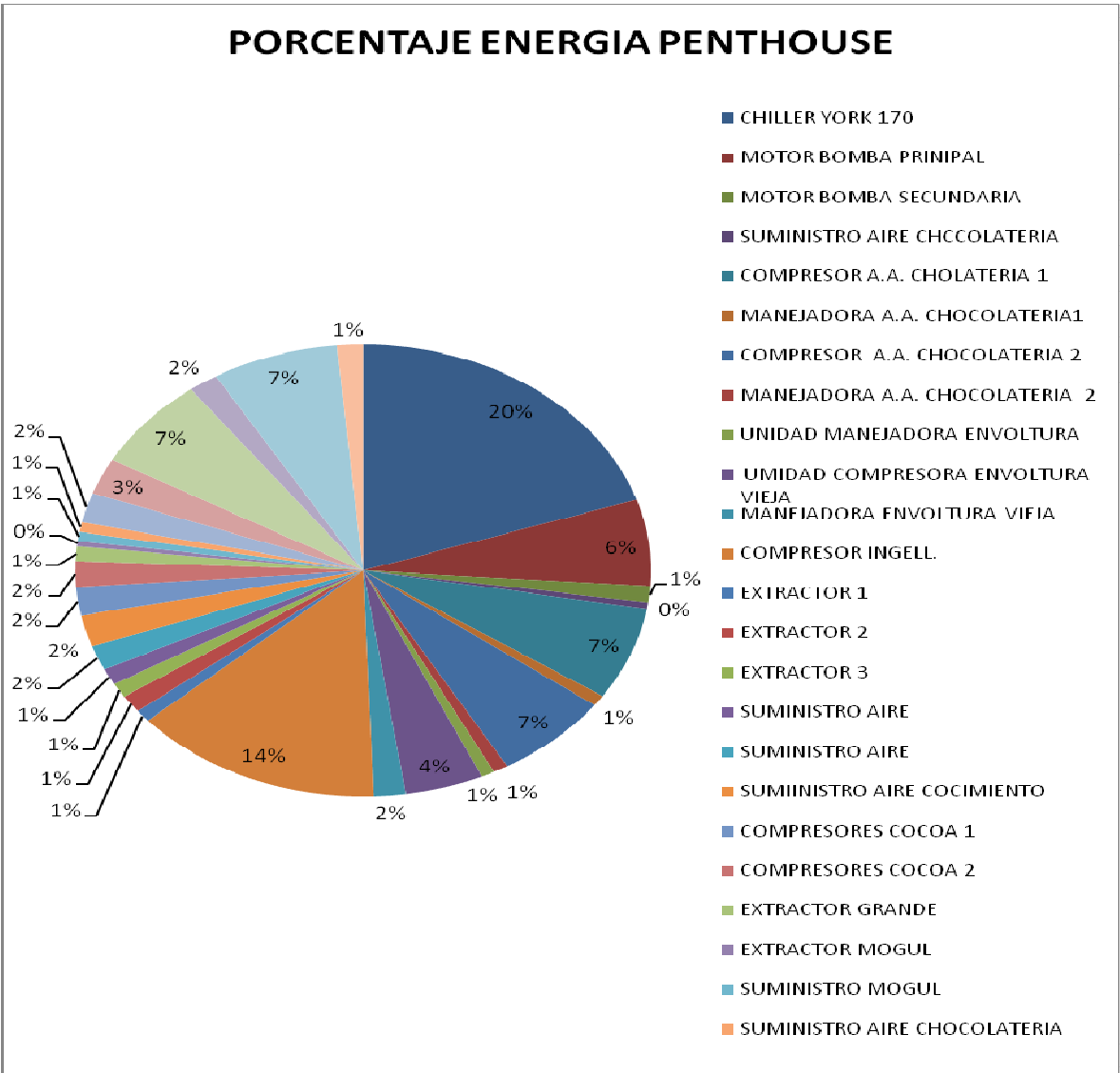
CONSUMO PROMEDIO ENERGIA DISTRIBUCION AREA EN ESTUDIO	Kw/h
PENT-HOUSE	363681,616
TERRAZA	387524,944
DULCERIA	195153,539
COCIMIENTO	647307,267
TOTAL	1553667,099

14.1 CONSUMO PROMEDIO ENERGIA AREA PENT-HOUSE

Datos recopilados del censo de carga en el área en estudio y nos da los siguientes resultados. Ver anexo E

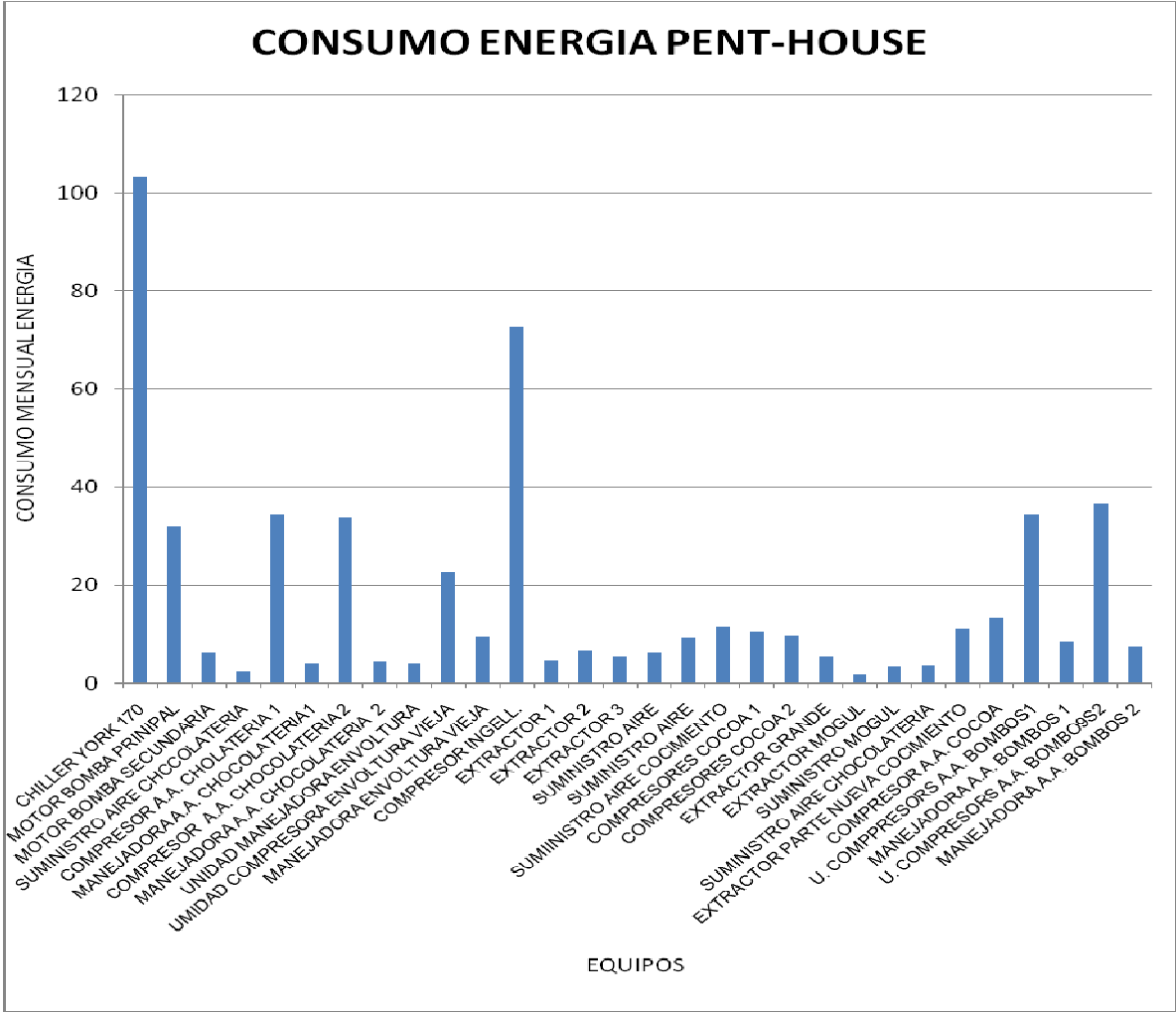
De acuerdo al inventario de equipos y teniendo en cuenta su carga nominal, la distribución de la demanda se describe en la siguiente grafica.

Figura 19. Porcentaje de energía consumida en el área de pent-house



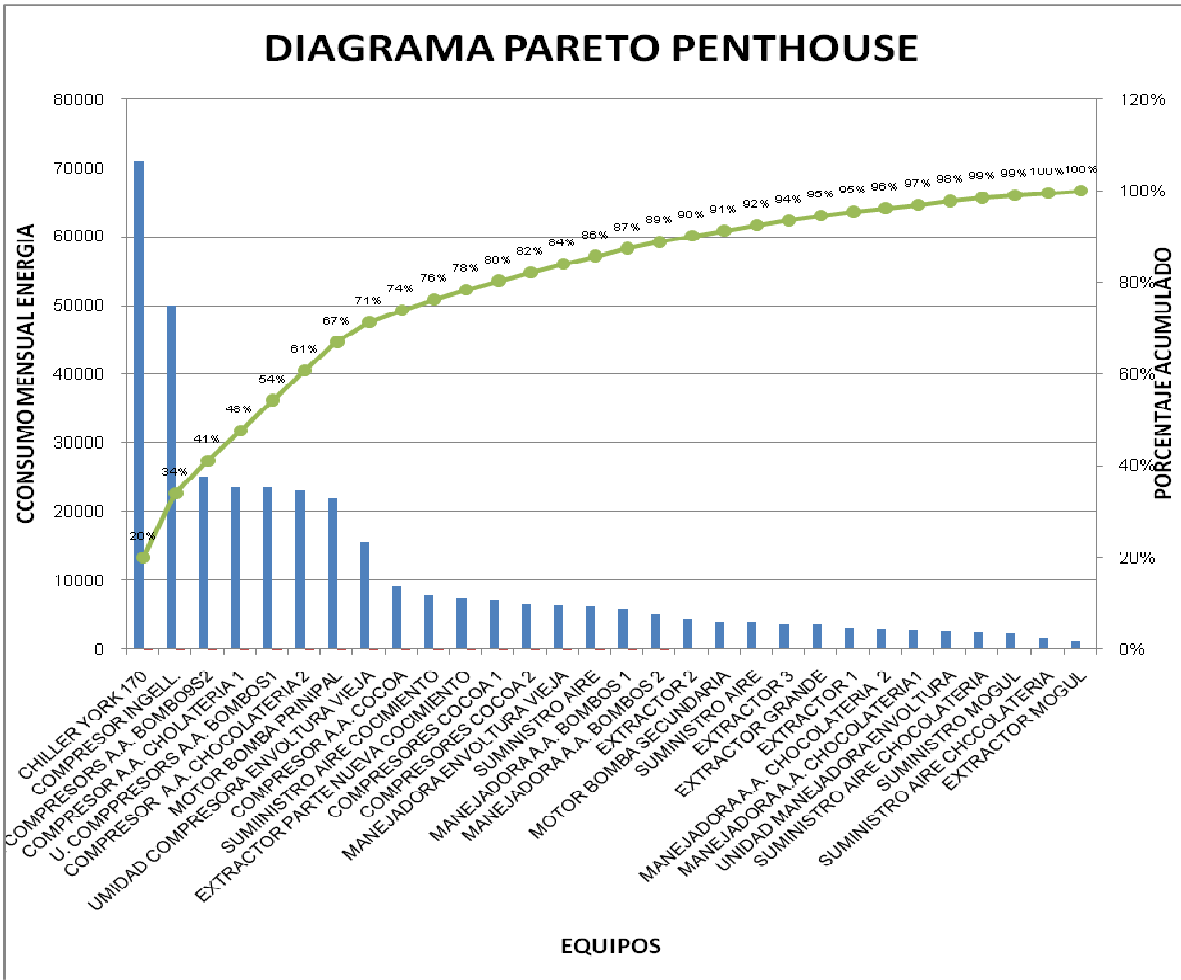
De acuerdo al inventario de equipos y teniendo en cuenta su carga nominal, la distribución de la demanda se describe en la siguiente grafica.

Figura 20. Consumo Promedio de Energía en el Área Pent-house



De acuerdo al inventario de equipos y teniendo en cuenta su carga nominal, la siguiente gráfica nos muestra cuales son los equipos que nos causan el mayor consumo de energía en orden de importancia.

Figura 21. Diagrama de Pareto^x en el Área Pent-house



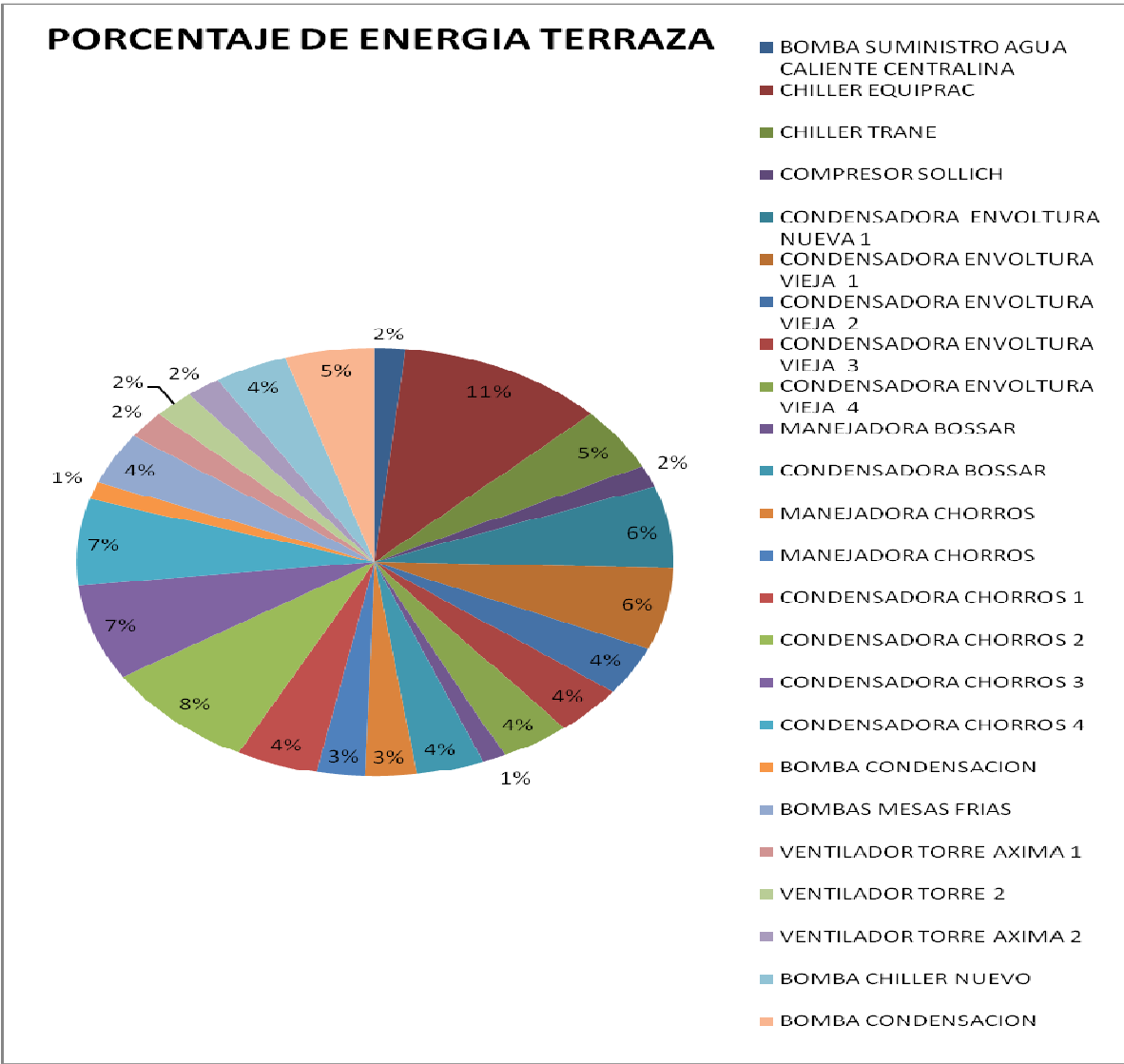
^x Es un gráfico de barras que ilustra las causas de los problemas de un proceso en orden de importancia o severidad. El propósito de su empleo es separar los problemas muy importantes de los menos importantes, estableciendo un orden de prioridades. Fue creado sobre la base del principio de Pareto, según el cual, el 80% de los problemas son provenientes de apenas el 20% de las causas. http://www.infomipyme.com/Docs/GENERAL/Offline/GDE_08.htm

14.2 CONSUMO PROMEDIO ENERGIA MENSUAL ÁREA TERRAZA

Datos recopilados del censo de carga en el área en estudio y nos da los siguientes resultados. Ver anexo F.

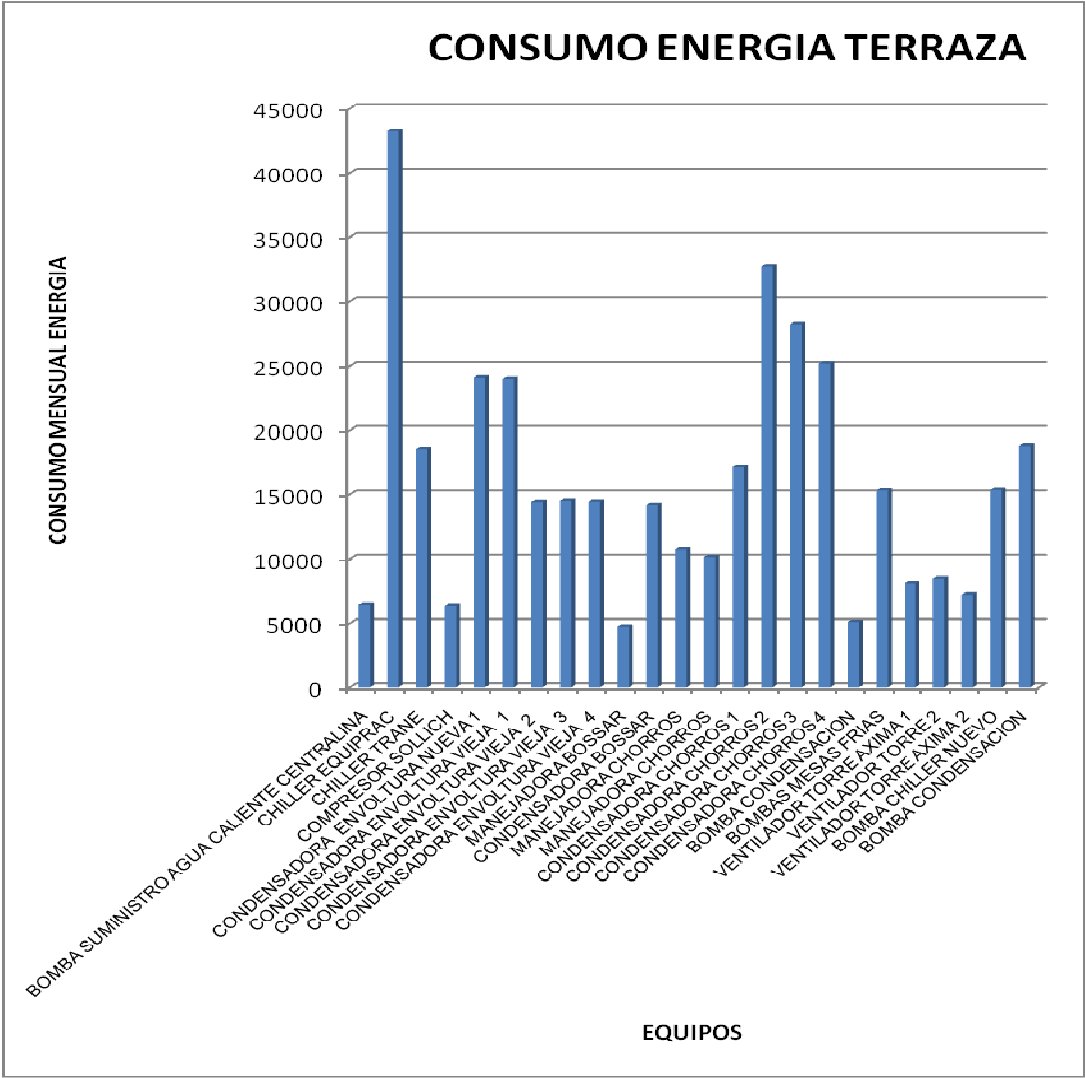
De acuerdo al inventario de equipos y teniendo en cuenta su carga nominal, la distribución de la demanda se describe en la siguiente grafica.

Figura 22. Porcentaje de Energía Consumida en el Área de terraza.



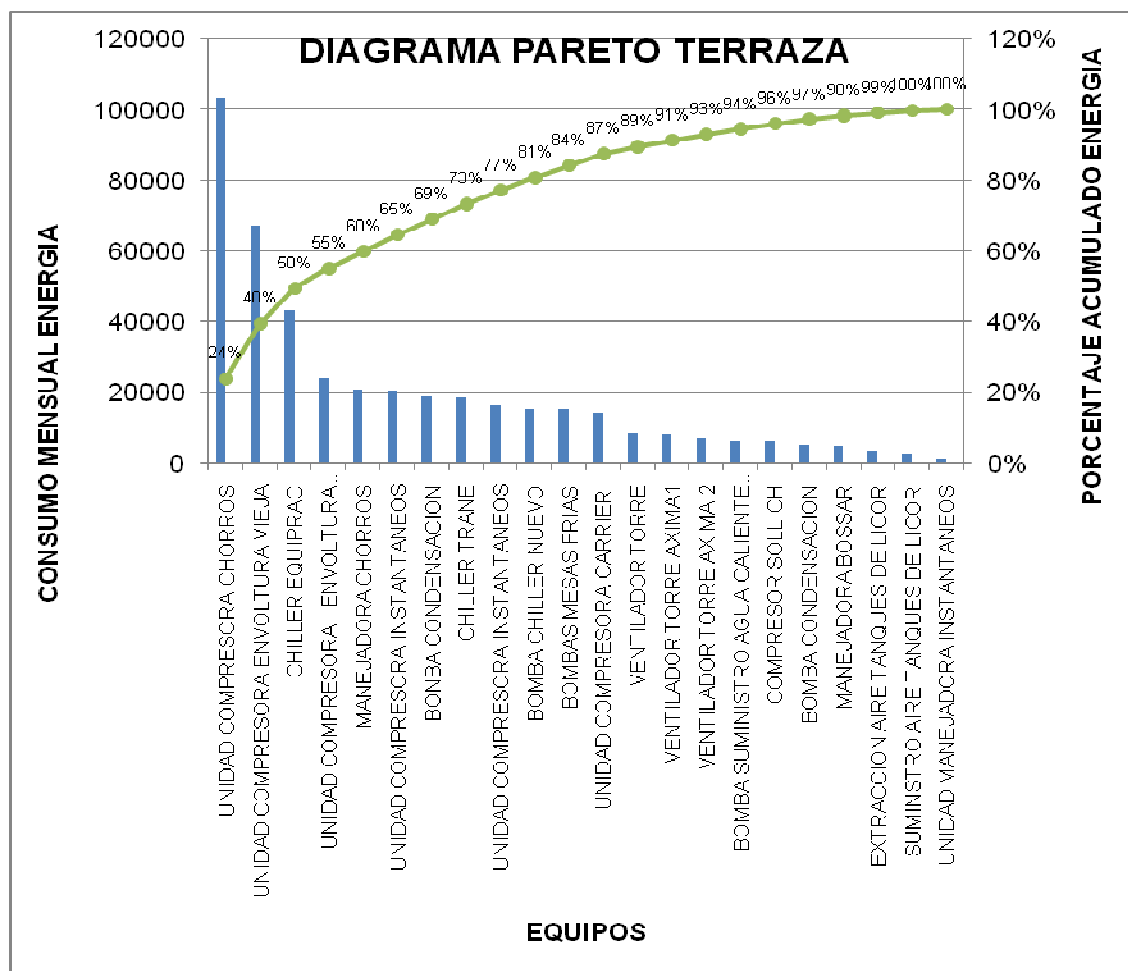
De acuerdo al inventario de equipos y teniendo en cuenta su carga nominal, la distribución de la demanda se describe en la siguiente grafica.

Figura 23. Consumo Promedio de Energía en el Área Terraza



De acuerdo al inventario de equipos y teniendo en cuenta su carga nominal, la siguiente gráfica nos muestra cuales son los equipos que nos causan el mayor consumo de energía en orden de importancia.

Figura 24. Diagrama de Pareto^x en el Área Terraza



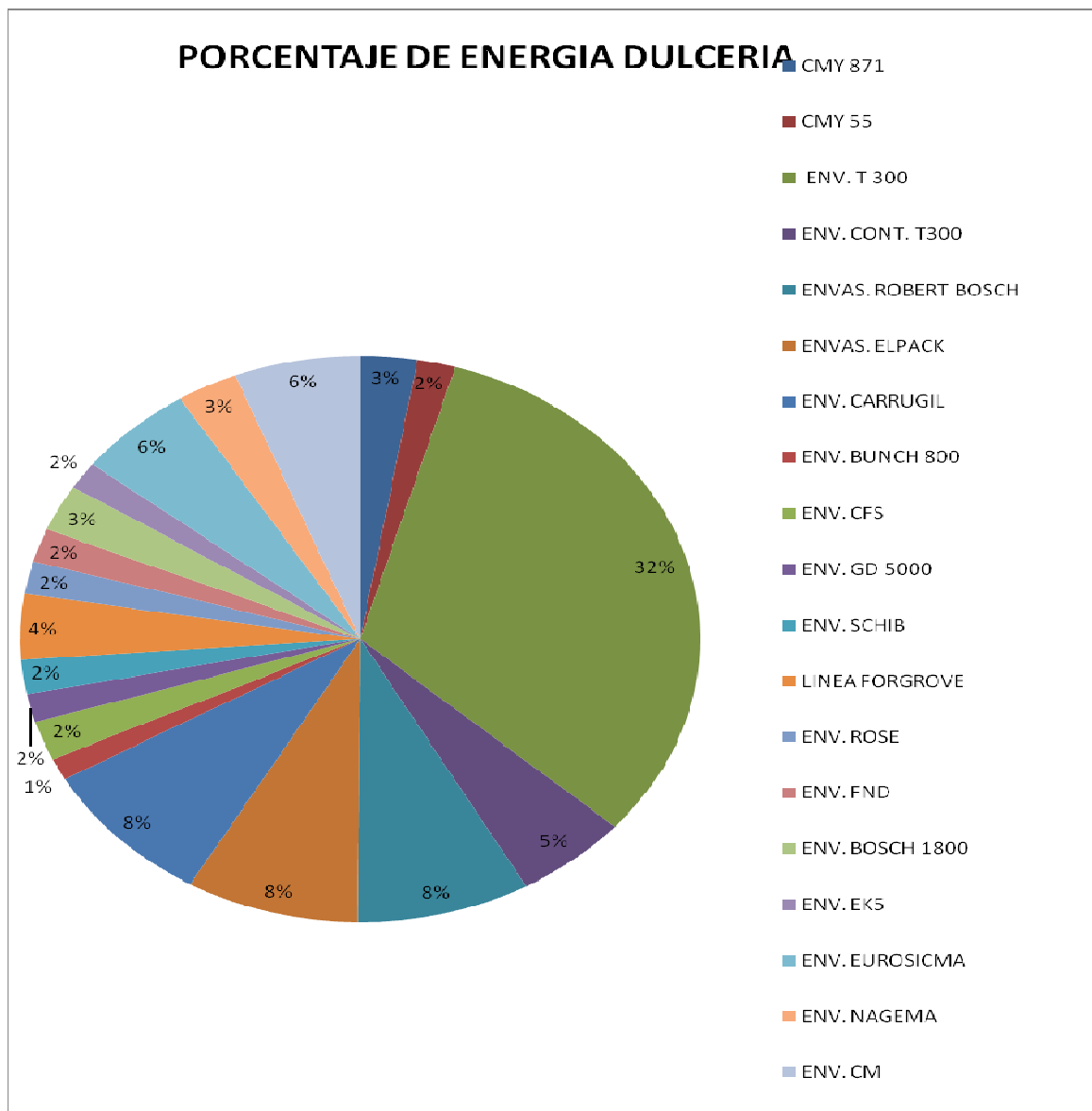
^x Es un gráfico de barras que ilustra las causas de los problemas de un proceso en orden de importancia o severidad. El propósito de su empleo es separar los problemas muy importantes de los menos importantes, estableciendo un orden de prioridades. Fue creado sobre la base del principio de Pareto, según el cual, el 80% de los problemas son provenientes de apenas el 20% de las causas. http://www.infomipyme.com/Docs/GENERAL/Offline/GDE_08.htm

14.3 CONSUMO PROMEDIO ENERGIA DULCERIA

Datos recopilados del censo de carga en el área en estudio y nos da los siguientes resultados. Ver anexo G.

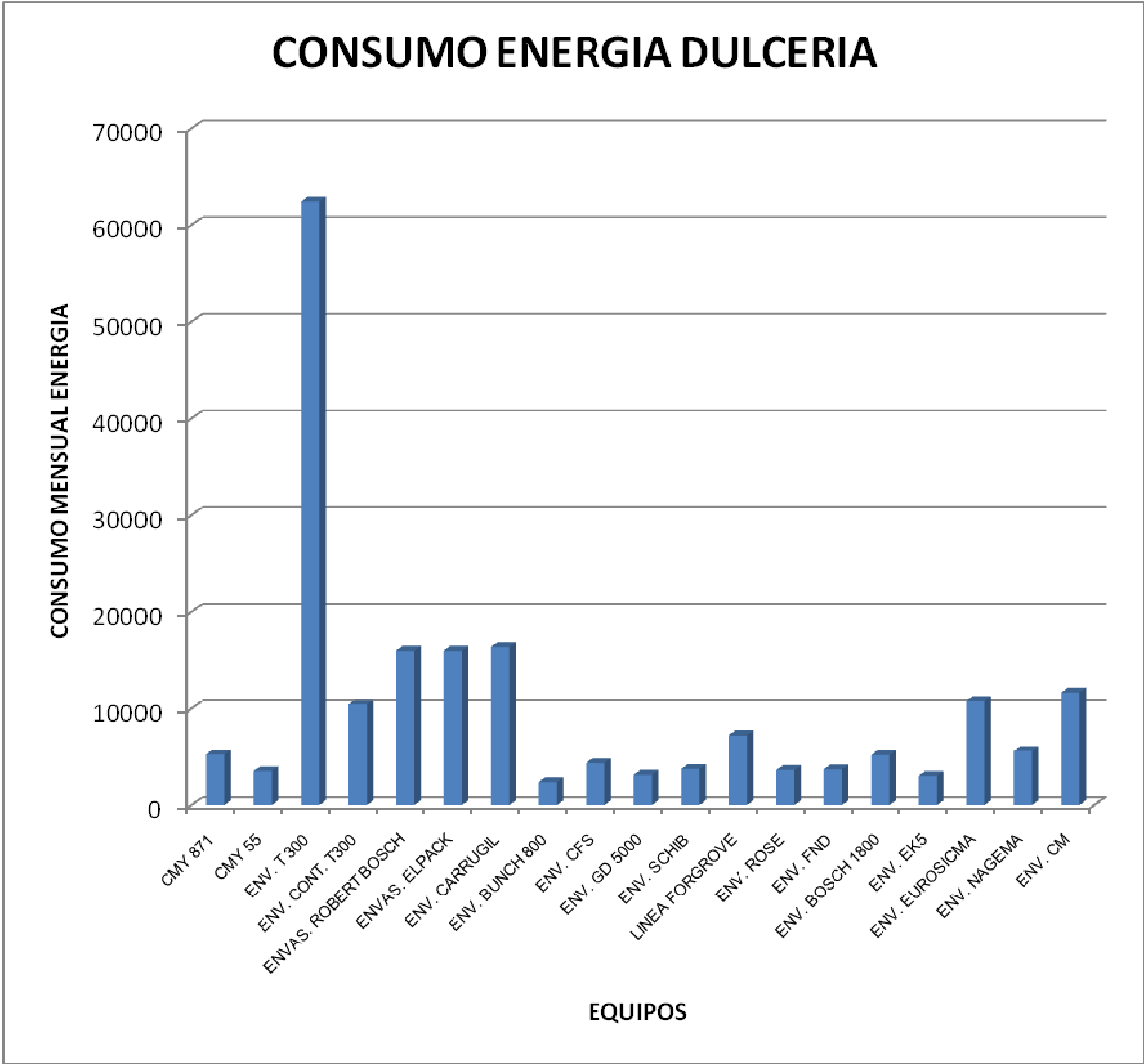
De acuerdo al inventario de equipos y teniendo en cuenta su carga nominal, la distribución de la demanda se describe en la siguiente grafica.

Figura 25. Porcentaje de Energía Consumida en el Área de Dulcería



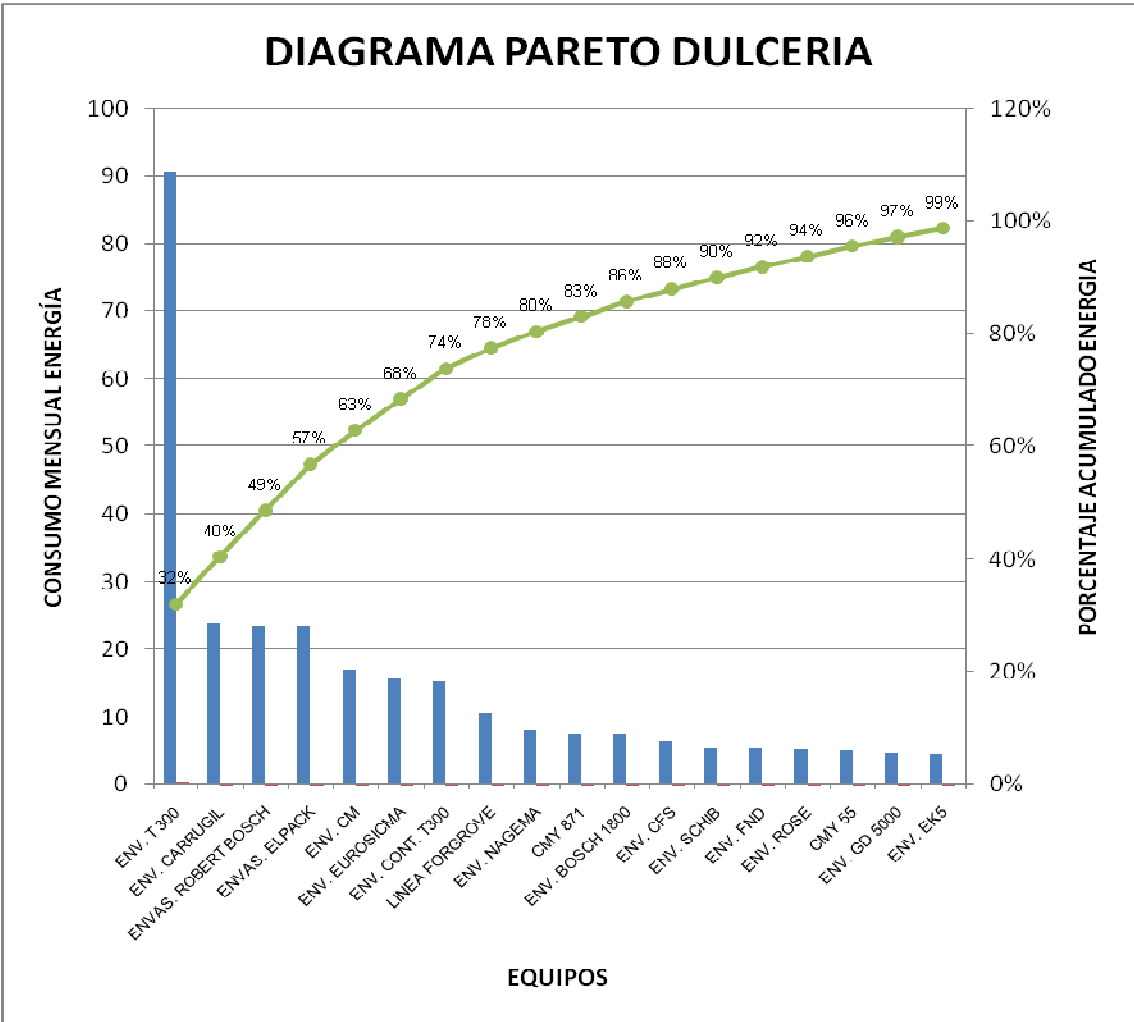
De acuerdo al inventario de equipos y teniendo en cuenta su carga nominal, la distribución de la demanda se describe en la siguiente grafica.

Figura 26. Consumo Promedio de Energía en el Área de Dulcería



De acuerdo al inventario de equipos y teniendo en cuenta su carga nominal, la siguiente gráfica nos muestra cuales son los equipos que nos causan el mayor consumo de energía en orden de importancia.

Figura 27. Diagrama de Pareto en el Área Dulcería



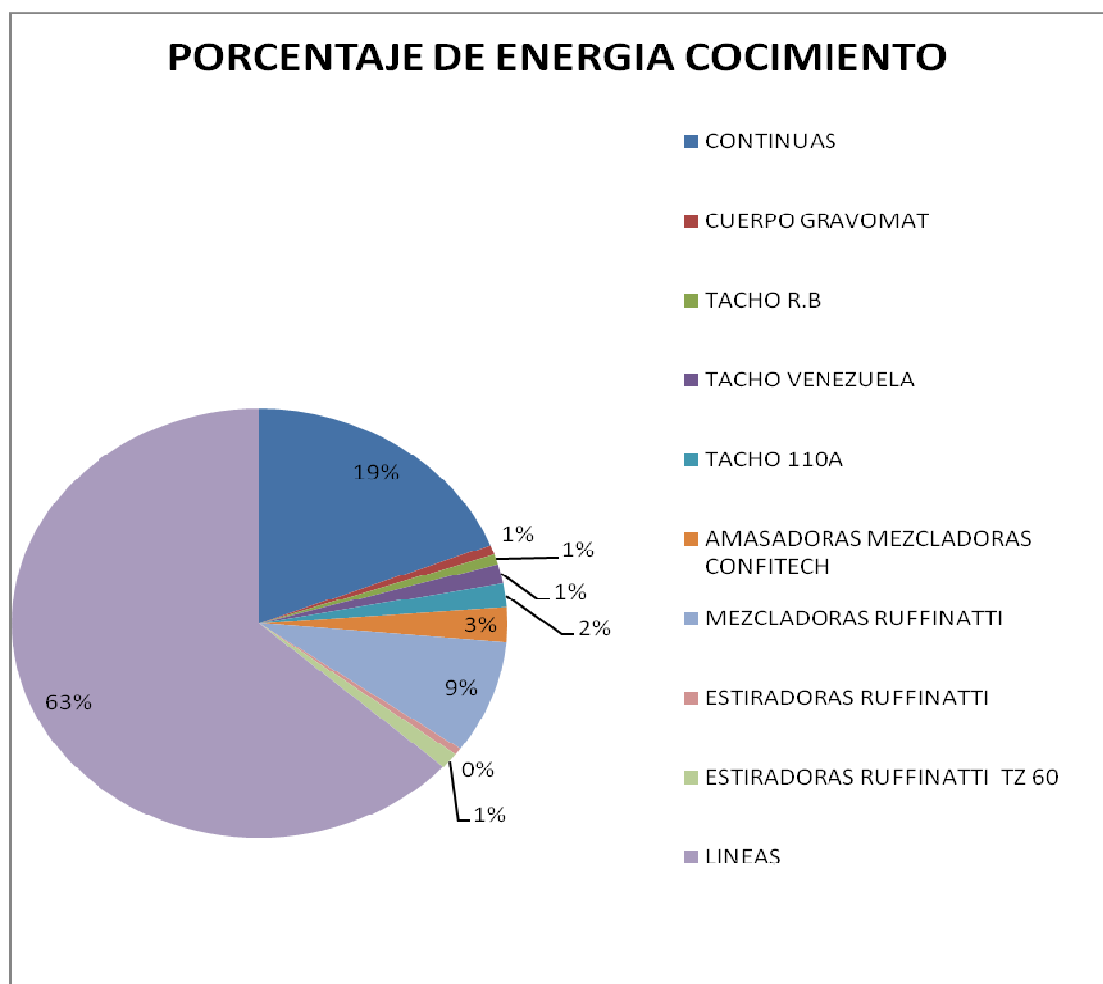
14.4 CONSUMO PROMEDIO ENERGIA COCIMIENTO

Datos recopilados del censo de carga en el área en estudio y nos da los siguientes resultados. Ver anexo H

Todos los datos aquí recopilados son datos medidos equipo por equipo, y no de placa para una mayor exactitud, y realizar un estudio mas claro del proyecto.

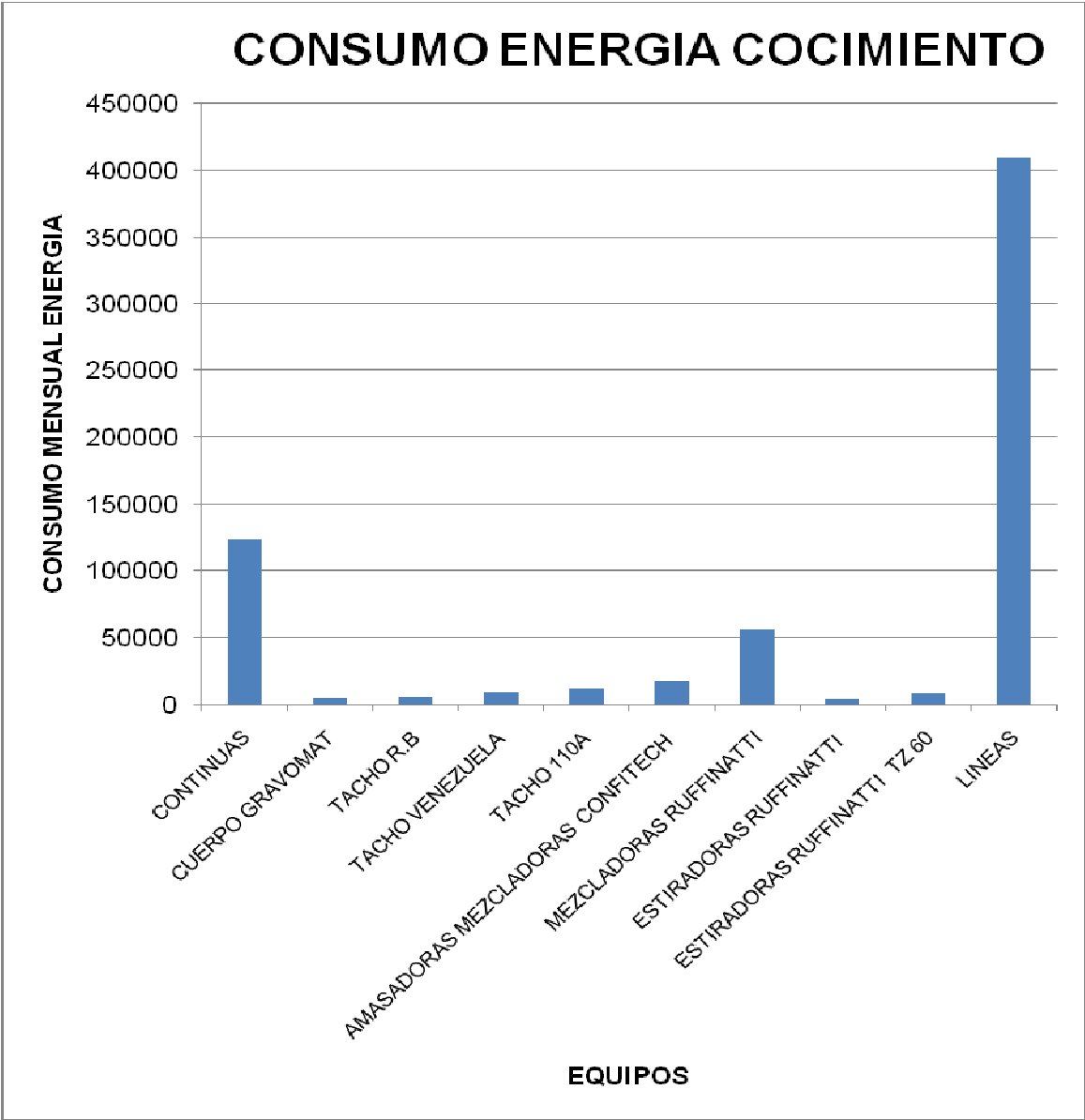
De acuerdo al inventario de equipos y teniendo en cuenta su carga nominal, la distribución de la demanda se describe en la siguiente grafica.

Figura 28. Porcentaje de Energía Consumida en el Área de Cocimiento



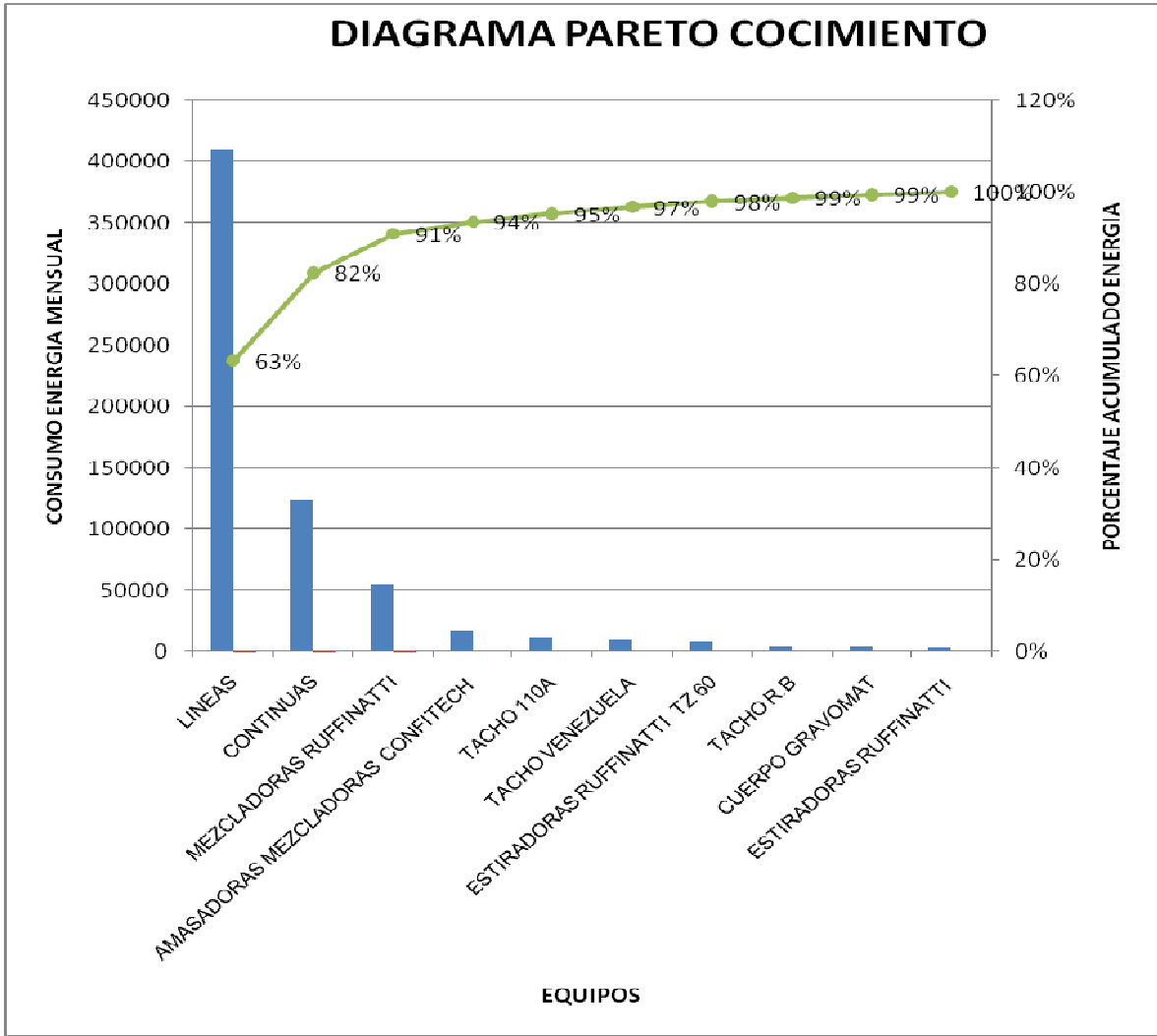
De acuerdo al inventario de equipos y teniendo en cuenta su carga nominal, la distribución de la demanda se describe en la siguiente grafica.

Figura 29. Consumo Promedio de Energía en el Área de Cocimiento



De acuerdo al inventario de equipos y teniendo en cuenta su carga nominal, la siguiente gráfica nos muestra cuales son los equipos que nos causan el mayor consumo de energía en orden de importancia.

Figura 30. Diagrama de Pareto en el Área de Cocimiento



15 RECOMENDACIONES PARA LA IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA DE AHORRO DE ENERGIA EN TERMINOS DE HABITOS DE CONSUMO

- Apagar los equipos: en este sentido, el primer paso es no dejar encendido los aparatos o equipos cuando no sea necesario (como por ejemplo a la hora de la toma de alimentos, o de paros no programados por mantenimiento o producción). Existen diversas alternativas como temporizadores y relés programables, que ayudan a optimizar el funcionamiento y el consumo de los diferentes equipos eléctricos (en el caso de las envolvedoras T300, el cual dejan la calefacción encendida en tiempo de no producción).
- Es fundamental establecer medidas para la conservación de la energía, por lo que se debe tener racionalidad del problema a la hora de comprar artefactos y consumir la energía. En el caso de los motores es fundamental establecer políticas de compra en cuanto a la sustitución de los mismos por eficiencia más altas, después de un previo análisis de su comportamiento bajo carga y evaluación económica de la sustitución. El correcto dimensionamiento de los equipos eléctricos repercute en una minimización en el consumo, evitando que se eleve el gasto en energía eléctrica. Si se sobredimensiona los equipos, gasta más y consume más, mientras que si se subdimensiona sus equipos, puede dañar a los mismos y de igual manera consume más energía eléctrica.
- Establecer un programa de capacitación a nivel de todas las áreas de la empresa , generar incentivos al personal de planta y oficina para quienes muestren reducción y uso racional de la energía
- En el caso de la iluminación terminar de realizar la sustitución de lámparas convencionales por ahorradoras teniendo en cuenta los niveles de iluminación recomendados por el RETIE, independizar circuito es el área de Cocimiento y Dulcería, establecer un horario de encendido y apagado de las lámparas.

- Teniendo en cuenta que existe un gran gran cantidad de motores es necesario fijar rutinas de mantenimientos, seleccionar talleres de reparación normalizados para no deteriorar los aislamientos y variar la eficiencia de la maquina en la reparación.
- Los mayores potenciales de ahorro de la empresa Colombina S.A. están localizados en las continuas, túneles de enfriamiento, sistema de enfriamiento de chorros y chiller york (la magnitud de los mismos es considerable concentrándose en ellos grandes potenciales de ahorro).
- La cultura energética de los recursos humanos que se ocupan de la energía en la empresa es baja en gran parte de los sectores. La implementación de un programa de gestión energética permite el conocimiento de los consumos y precios energéticos en cada área de trabajo, la creación de estadísticas de consumo, se pueden efectuar planes de disminución de consumos, y adicionalmente, evaluar frecuentemente los equipos eléctricos involucrados, conocer las eficiencias de desempeño y vigilar estado de los mismos.
- Solicitar a las unidades encargadas hacer la evaluación respectiva en cuanto al sistema de iluminación, fugas de agua y Nivel de Factor de Potencia, porque esto conlleva a la posible revisión y posterior solución a anomalías presentadas, y un ahorro significativo en el consumo energético.

16 CONCLUSIONES

- ✓ Los resultados de la caracterización energética de la empresa Colombina S.A. en su primera etapa constituye una herramienta de trabajo de gran valor para la gerencia como estrategia a seguir en el uso racional de los portadores energéticos (en su caso energía eléctrica), y la búsqueda de mayores niveles de eficiencia. Se encontró que con Los datos medidos y la correlación entre ellos, una vez hecho el filtrado, resultaron muy satisfactorios, lo cual hace pensar que las observaciones que se puedan hacer al sistema para su mejora resultarán con un alto grado de credibilidad.
- ✓ Es necesario revisar los indicadores de consumo por áreas puesto que solo se tiene un costo global del material producido, tener indicadores por cada producto terminado.
- ✓ Aplicar las medidas que no lleven costo o que tiene uno bajo, indicando instrucciones precisas a todo el personal de las normas a implementar para el ahorro energético que conllevan cambios de conducta y/o hábitos (apagado de luces, equipos, cierre de llaves para el desperdicio de agua, y así el trabajo poco forzoso de las bombas y conservación del medio ambiente). En el caso de Colombina S.A. Planta 1 corresponde a \$32.500.000 millones anuales.
- ✓ Solicitar a las unidades encargadas hacer la evaluación respectiva en cuanto al sistema de iluminación, fugas de agua y Nivel de Factor de Potencia.
- ✓ Para llevar un mejor dato del costo de energía y así tener unos datos estadísticos, y utilizar el mismo para un control del mismo, se necesitan contadores de energía en el área de estudio (pent-house, terraza, cocimiento y dulcería).

BIBLIOGRAFIA

CAMPOS AVELLA, Juan Carlos. Caracterización Energética: el primer paso hacia el uso racional de la energía. Boletín No.128.Septiembre 2003 [en línea]. Barranquilla: Universidad del Atlántico, Colombia, 2003. [Consultado 16 Marzo, 2008]. Disponible en Internet: www.monografias.com

MERIÑO L.; MONSALVO M.; LORA E. y CAMPOS J. Aplicación de Herramientas de Gestión Energética para la caracterización del Uso Eficiente de la Energía. EN; XXII CONGRESO COLOMBIANO DE INGENIERÍA QUÍMICA. Memorias. Agosto 13-15, 2003. Bucaramanga, 2003. 65 p.

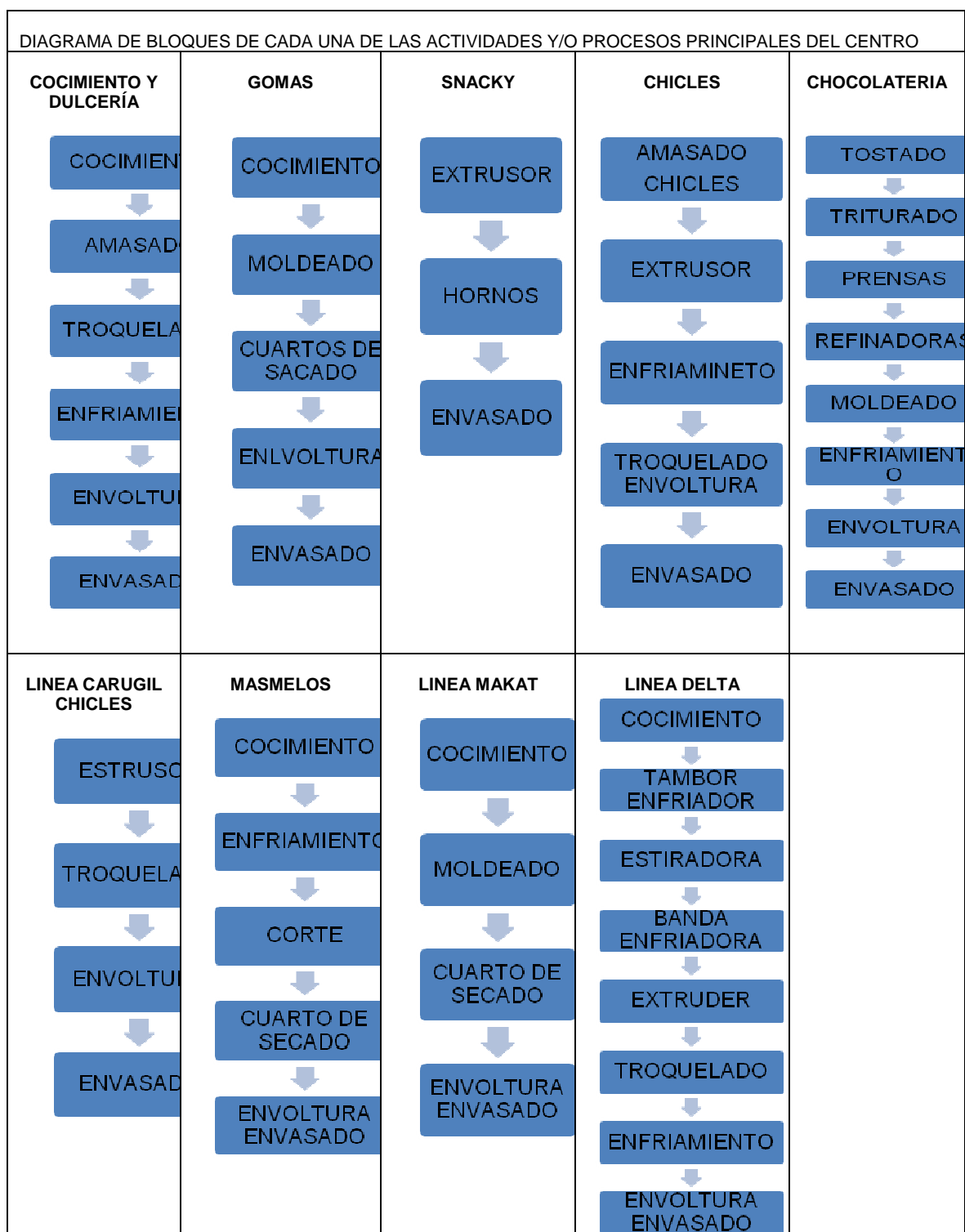
Modelo de gestión integral de la energía para el sector productivo nacional. Cali: Unidad de Planeación Minero Energético (UPME), 2006. 1 CD

PRÍAS O.; VIEGO P. y QUISPE E. Gestión Tecnológica del Uso Eficiente de Motores Eléctricos: Una Herramienta Clave para la Competitividad Empresarial., Memorias I CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGÍA. CIUREE Cali, 2004. 68 p. ISBN.958-33-7132-7.

ANEXOS

Anexo A. Encuesta Gestión Energética Colombina S.A. Planta 1

1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA									
RAZÓN SOCIAL DE LA EMPRESA			COLOMBINA S.A.		NIT:		890301884-5		
DIRECCIÓN	CARRETERA CENTRAL LA PAILA	TELEFONO	2329400		FAX		2305200		
REGIÓN		CIUDAD			ZARZAL-LA PAILA				
REPRESENTANTE LEGAL O APODERADO		C.C.			CARGO				
RESPONSABLE INFORMACIÓN CONSIGNADA	CARLOS ARTURO ROJAS P.	C.C.			CARGO		JEFE MANTIMIENTO ELECTRICO		
ACTIVIDAD INDUSTRIAL	ALLIMENTOS	EMAIL							
2. ORGANIZACIÓN DE LA PLANTA									
NÚMERO DE DÍAS DE TRABAJO AL MES	30	HORARIO LABORAL	DE	6:00	A:M	A	6:00	P:M	
NÚMERO DE DÍAS DE TRABAJO AL AÑO	360	PRODUCCIÓN MENSUAL			PRODUCCION ANUAL				
3. DATOS REFERENTES AL MANTENIMIENTO PLANIFICADO									
¿LA EMPRESA REALIZA ALGÚN TIPO DE MANTENIMIENTO PERIODICO?					SI X		NO		
¿CON QUE PERIODICIDAD SE REALIZA EL MANTENIMIENTO? CADA:				7	DÍAS		MES		AÑO
¿CUALES SON LA TAREAS DE MANTENIMIENTO QUE LA EMPRESA REALIZA? PREVENTIVO, PREDICTIVO Y CORRECTIVO									
4. ACTIVIDADES PRINCIPALES DEL PROCESO PRODUCTIVO									
<pre> graph TD COLOMBINA[COLOMBINA] --- Line Line --- COCIMIENTO[COCIMIENTO] Line --- CHOCOLATERIA[CHOCOLATERIA] Line --- CHICLES[CHICLES] Line --- MAKAT[MAKAT] Line --- SNACKY[SNACKY] Line --- GOMAS[GOMAS] COCIMIENTO --- DULCERIA[DULCERIA] </pre>									



Anexo B. Formato Para el Diagnóstico Energético Inicial y Ambiental Asociado al Consumo Energético

1. FICHA DE INSCRIPCIÓN					
NOMBRE DEL RESPONSABLE DEL DILIGENCIAMIENTO DEL FORMATO				MANTENIMIENTO	
EMPRESA OBJETIVO	COLOMBINA S.A.	AREA OBJETIVO		COCIMIENTO, DULCERIA, SERVICIOS GENERALES	
ACTIVIDAD PRODUCTIVA DEL AREA OBJETIVO					
FECHA REALIZACIÓN DEL FORMATO	DD 14	MM 01	AAAA 2008		
DE LA SIGUIENTE LISTA DE EQUIPOS, MARQUE CON UNA X EN LA LOS EQUIPOS DE SERVICIO ENERGÉTICO CON QUE CUENTA SU EMPRESA Y MARQUE CON UNA X EN 2 AQUELLOS QUE LE PRODUCEN MAYOR CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y DE GAS. (LAS DOS CASILLAS NO SON EXCLUYENTES). ADICIONALMENTE, COLOQUE EL TIPO DE EQUIPO, SU MARCA Y SU CAPACIDAD O POTENCIA DE ACUERDO CON EL EQUIPO.					
EQUIPOS	1	2	TIPO	MARCA	CAPACIDAD O POTENCIA
CALDERAS	X		PIROTUBULAR	JCT	1200 BHP
CALDERAS	X		ACUATUBULAR	DISTRAL	725 BHP
CALDERAS	X		ACUATUBULAR	DISTRAL	507 BHP
CHILLERS	X	X	REFRIGERANTE FREON	YORK	
COMPRESORES DE REFRIGERACIÓN	X	X	TORNILLO	SULLAIR ATLAS CODCO INGERSOLLRAND	
COMPRESORES DE AIRE	X	X	TORNILLO DOBLE ETAPA		
TORRES DE ENFRIAMIENTO	X	X	ABIERTAS		
MOTORES ELECTRICOS	X				
BOMBAS	X				
MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA	X		DIESEL	CATERPILLAR	930/1600 KW
ACONDICIONADORES DE AIRE	X				
2. INFORMACIÓN SOBRE SUMINISTRO DE SERVICIOS ENERGÉTICOS					
CONSUMO DE CARBÓN Tn/mes	1.728		VALOR FACTURA CARBÓN \$		82.000.000
CONSUMO DE ELECTRICIDAD Kw/mes	2.249.000		VALOR FACTURA ELECTRICIDAD \$		424.161.400
TIPO DE TARIFA ELECTRICIDAD	NO REGULADA		TIPO DE TARIFA DIESEL		GALONES
TIPO DE TARIFA CARBÓN	TONELADA				
3. INFORMACIÓN SOBRE GESTIÓN ENERGÉTICA EN LA EMPRESA					
¿EXISTE ACTUALMENTE UN PROBLEMA CONCRETO CON RESPECTO A LA ENERGÍA?				SI X	NO
¿EXISTE UNA POLÍTICA ENERGÉTICA DE LA GERENCIA?	SI	NO X			

¿EXISTE UNA ADMINISTRACIÓN ENERGÉTICA ORGANIZADA Y ESTRATÉGICA EN LA EMPRESA	SI	NO X	¿EXISTE UN RESPONSABLE EN ASUNTOS DE ENERGÍA EN LA EMPRESA	SI X	NO
SI EXISTE ¿CUALES SON LAS FUNCIONES DE ESTA PERSONA: JEFE DE MANTENIMIENTO ELÉCTRICO					
¿EXISTE UN COMITÉ DE ENERGÍA EN LA EMPRESA?	SI		NO X		
¿EXISTE UNA META TÁCTICA O ESTRATÉGICA DE ENERGÍA POR OBJETIVOS O A NIVEL EMPRESA?	SI X		NO		
SI EXISTE, EXPRESE CUAL ES ESTA META: 3%					
¿EXISTEN METAS DE REDUCCIÓN DE LOS COSTOS ENERGÉTICOS?	SI X		NO		
SI EXISTE, EXPRESE CUALES SON: CAMBIO DE LUMINARIAS FACTOR NORMAL A LUMINARIAS ALTO FACTOR, CAMBIO DE MOTORES EFICIENCIA NORMAL A MOTORES ALTA EFICIENCIA NORMA PREMIUM, AISLAMIENTO DE TUBERÍA DE VAPOR, CONTROL DE FUGA DE AIRE, ORGANIZAR TABLEROS DE CONTROL Y FUERZA					
¿EXISTE UN SISTEMA DE REGISTRO Y PROCESAMIENTO DE DATOS PARA EL SISTEMA DE CONTROL DESCRITO ANTERIORMENTE?	SI		NO X		
¿EXISTE UNA PLANIFICACIÓN Y UN PRESUPUESTO DE ENERGÍA PARA LA EMPRESA BASADO EN EL SISTEMA DE CONTROL ESTABLECIDO?	SI X		NO		
ESTE PRESUPUESTO	X	ANUAL	SEMESTRAL	MENSUAL	
¿ESTA PLANIFICACIÓN Y PRESUPUESTO TAMBIEN EXISTE PARA LAS ÁREAS MAYORES CONSUMIDORAS DE LA EMPRESA?	SI X		NO		
¿LA EMPRESA TIENE IDENTIFICADAS EL 20% DE LAS ÁREAS O EQUIPOS QUE CONSUMEN CERCA DEL 80% DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA O TÉRMICA?	SI		NO X		
¿LA EMPRESA CUENTA CON MEDICIÓN DE LA ENERGÍA EN LAS ÁREAS MAYORES CONSUMIDORAS?	SI X		NO		
SI SU RESPUESTA ES AFIRMATIVA, SEÑALE CUALES SON LAS ÁREAS QUE TIENEN MEDICIÓN DE ENERGÍA POR PORTADOR ENERGÉTICO					
ELECTRICIDAD	PTAR, SNACKY, PENTHOUSE, CHOCOLATERÍA, CHICLES, CENDIST, MAKAT, MOGUL				
¿LA EMPRESA HA ESTRUCTURADO LOS CENTROS DE CONTROL DE LA ENERGÍA?	SI X		NO		
SI HAN SIDO ESTRUCTURADO, INDIQUE CUALES SON: CENDIST, CHOCOLATERIA SNACKY, PENTHOUSE, CHICLES, CAFETERIA COLOMBINA, PTAR, MAKAT, MOGUL.					
¿EN SU EMPRESA O ÁREA SE ENCUENTRAN IDENTIFICADAS LAS VARIABLES QUE IMPACTAN EL USO DE LA ENERGÍA?	SI X		NO		
DE LA SIGUIENTE LISTA, DETERMINE EL GRADO DE IMPORTANCIA EN CUANTO A IMPACTO EN EL USO DE LA ENERGÍA Y DESCRIBA DADA UNA DE ELLAS					
VARIABLES	DESCRIPCIÓN	GRADO DE IMPORTANCIA			
		BAJO	MEDIO	ALTA	
DE PROCESO	TRANSFORMACIÓN DE MATERIA PRIMA EN PRODUCTO TERMINADO			X	
DE OPERACIÓN	NUMERO DE VECES QUE SE REPITE LOS PROCESOS			X	
DE MANTENIMIENTO		X			
AMBIENTALES			X		
OTROS					
¿LA EMPRESA HA REALIZADO UNA AUDITORIA ENERGÉTICA?				SI	NO X
¿LA GERENCIA DE LA EMPRESA SIGUE ALGÚN INDICADOR ENERGÉTICO?				SI	NO X
¿SE LLEVA UN GRÁFICO DE TENDENCIA DE LOS INDICADORES ENERGÉTICOS EN LAS ÁREAS O EN LA EMPRESA				SI X	NO
¿SE HAN LEVANTADO BALANCES ENERGÉTICOS (ELÉCTRICOS O TÉRMICOS) PARA LA PLANTA?				SI	NO X
¿EXISTE EN LA EMPRESA UN PROGRAMA ORGANIZADO DE MEDIDAS A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO PARA REDUCCIÓN DE COSTOS ENERGÉTICOS?				SI	NO X
¿SE HAN REALIZADO OPTIMIZACIONES ENERGÉTICAS EN ALGUNAS ÁREAS DE LA EMPRESA?				SI X	NO
SI SU RESPUESTA ES AFIRMATIVA, INDIQUE EN CUALES ÁREAS: AMASADO DE CHICLE, PENTHOUSE, LINEA MAKAT SERVICIOS GENERALES.					

¿CUÁLES SON LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN ECONÓMICA PARA PROYECTOS DE INVERSIÓN ENERGÉTICOS EN SU EMPRESA? (EJ. INVERSIÓN , PERÍODO DE RECUPERACIÓN MÁXIMOS Y TIR): TASA INTERNA DE RETORNO QUE SEA MENOR A 2 AÑOS				
¿EXISTE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO ENERGÉTICO EN SU EMPRESA?			SI X	NO
DEL SIGUIENTE LISTADO DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO ENERGÉTICO PREDICTIVO, SEÑALE CUAL O CUALES REALIZA SU EMPRESA Y CON QUE FRECUENCIA:				
ACTIVIDAD	SE REALIZA		FRECUENCIA ANUAL (NO. VECES AL AÑO)	
	SI	NO		
TERMOGRAFÍA A SISTEMAS ELÉCTRICOS	X		2	
TERMOGRAFÍA A SISTEMAS TÉRMICOS (CALDERAS, CÁMARAS FRÍAS)		X		
TERMOGRAFÍA A EQUIPOS ROTODINÁMICOS		X		
TERMOGRAFIA A MOTORES		X		
ULTRASONIDO A VÁLVULAS PRINCIPALES	X			
ULTRASONIDO A TUBERÍAS DE GAS	X			
ULTRASONIDO A TUBERÍAS DE AIRE COMPRIMIDO	X			
ULTRASONIDO A TRAMPAS DE VAPOR	X		1	
ANÁLISIS DE COMBUSTIÓN	X			
AJUSTES DE COMBUSTIÓN	X			
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE LAS TIERRAS	X			
MEGUEO DE MOTORES	X		2	
EVALUACIÓN DEL BALANCE DE VOLTAJE ENTRE FASES		X		
EVALUACIÓN DEL BALANCE DE AMPARAJE ENTRE FASES	X			
EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL ACEITE DEL TRANSFORMADOR	X		1	
ACTIVIDAD	SE REALIZA		FRECUENCIA ANUAL (NO. VECES AL AÑO)	
	SI	NO		
NIVEL DE BALANCEO (VIBRACIONES DE LOS EQUIPOS ROTODINÁMICOS)	X		2	
DIAGNÓSTICO DE FALLAS POR VIBRACIONES	X		2	
ESTADO DEL AISLAMIENTO TÉRMICO DE TUBERÍAS Y EQUIPOS	X			
ESTADO DE LAS PROTECCIONES TÉRMICAS	X			
ESTADO DE LA INSTRUMENTACIÓN	X			
CALIBRACIÓN DE LA INSTRUMENTACIÓN	X			
EVALUACIÓN DEL NIVEL DE INCRUSTACIONES EN INTERCAMBIADORES DE CALOR	X			
EVALUACIÓN DE LA ILUMINACIÓN	X			
LIMPIEZA DE CALDERAS	X			
LIMPIEZA DE TORRES DE ENFRIAMIENTO	X			

LIMPIEZA DE CONDENSADORES		X		
MANTENIMIENTO DE SUBESTACION ELÉCTRICA		X		2
¿EN SU EMPRESA EXISTE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO ESTRUCTURADO?			SI X	NO
SI SU RESPUESTA ES AFIRMATIVA, INDIQUE CUÁL PREDOMINA				
CORRECTIVO	X	PREVENTIVO		PREDICTIVO O
			TPM	ALTERNO
¿ACTUALMENTE EN LA EMPRESA SE CUBRE PARTE DE LA DEMANDA ENERGÉTICA CON ENERGÍAS RENOVABLES?			SI	NO X
SI SU RESPUESTA ES NEGATIVA, ¿PIENSA LA EMPRESA EN EMPLEAR ENERGÍAS RENOVABLES EN EL FUTURO?			SI	NO X
INDIQUE LAS MEDIDAS DE AHORRO DE ENERGÍA QUE CON MÁS ÉXITO SE HAN EJECUTADO EN SU EMPRESA				
CAMBIO DE MOTORES DE EFICIENCIA NORMAL POR ALTA EFICIENCIA NORMA PREMIUM Y CAMBIO DE LUMINARIAS ESTÁNDAR POR ALTA EFICIENCIA				
¿SE CUENTA CON EL APOYO DE LA GERENCIA PARA EFECTUAR PROYECTOS DE AHORRO DE ENERGÍA, SIEMPRE QUE SEAN RENTABLES?			SI X	NO
¿EN QUÉ MEDIDA SE PREOCUPA EL GERENTE DE LA EMPRESA POR LOS COSTOS ENERGÉTICOS?				
MUCHO	X	NORMAL		POCO
				NUNCA
¿CUÁLES SON LAS PRINCIPALES BARRERAS QUE EXISTEN EN SU EMPRESA PARA LA REALIZACIÓN DE SERVICIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA? NINGUNA				
¿CUÁL ES EL NIVEL DE APROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE SERVICIOS O PROYECTOS EXTERNOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN SU EMPRESA?				
MUCHO		NORMAL	X	POCO
				NUNCA
DEL SIGUIENTE LISTADO DE PROCEDIMIENTOS INDIQUE CUÁLES EXISTEN Y SE APLICAN EN SU EMPRESA O ÁREA.				
PROCEDIMIENTO		EXISTE	SE APLICA	
PROCEDIMIENTO DE DIVULGACIÓN DE LOS INDICADORES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA ALCANZADOS.		X	X	
PROCEDIMIENTO PARA LA COMPRA DE ENERGÍA		X	X	
PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS A LAS VARIACIONES DE LOS INDICADORES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA		X	X	
PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN DE ACCIONES PREVENTIVAS A LAS VARIACIONES DE LOS INDICADORES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.		X	X	
PROCEDIMIENTO PARA LA MANIPULACIÓN DE REGISTROS DE DATOS DE INDICADORES ENERGÉTICOS.		X	X	
PROCEDIMIENTO PARA LA AUDITORIA PERIÓDICA AL SGE		X	X	
PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN EFICIENTE DE LOS EQUIPOS Y PROCESOS ALTOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA.		X	X	
PROCEDIMIENTOS PARA EL MANTENIMIENTO EFICIENTE DE LOS EQUIPOS Y PROCESOS ALTOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA.		X	X	
PROCEDIMIENTOS PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE INDICADORES DE EFICIENCIA DE LOS EQUIPOS O PROCESOS ALTOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA.		X	X	
DEL SIGUIENTE LISTADO DE REGISTROS INDIQUE CUÁLES EXISTEN Y SE ENCUENTRAN ACCESIBLES EN SU EMPRESA O ÁREA				
REGISTRO		EXISTE	ACCESIBLE	
RESULTADOS DE LAS REVISIONES DE LA GERENCIA A LOS INDICADORES		X		
ANÁLISIS Y DECISIONES TOMADAS POR LA GERENCIA SOBRE MODIFICACIONES, EXPANSIONES O COMPRA DE EQUIPOS, SISTEMAS O PROCESOS QUE IMPACTAN SIGNIFICATIVAMENTE EL USO DE LA ENERGÍA		X		
EVALUACIÓN DE OFERTAS DE PROVEEDORES DE ENERGÉTICOS		X		
EVALUACIÓN DE LOS CONTRATOS DEFINITIVOS DE COMPRA DE ENERGÍA.		X		
CAMBIOS DE PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS		X		
JUSTIFICACIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS		X		
JUSTIFICACIÓN DE ACCIONES PREVENTIVAS		X		
RESULTADOS DE LAS AUDITORIAS ENERGÉTICAS		X		
NECESIDADES DE ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL VINCULADO CON LA		X		

ENERGÍA						
ACTIVIDADES DE ENTRENAMIENTO AL PERSONAL VINCULADO CON LA ENERGÍA					X	
EN CUANTO A LA CULTURA ENERGÉTICA DE LA EMPRESA, SEÑALE:					SI	NO
¿ESTA IDENTIFICADO EL PERSONAL CLAVE PARA EL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA?						X
¿ESTÁN IDENTIFICADAS LAS COMPETENCIAS REQUERIDAS POR ESE PERSONAL CLAVE?						X
¿LA EMPRESA TIENE IMPLEMENTADO UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD (ISO 9000)?					X	
¿EXISTE UN RESPONSABLE O REPRESENTANTE DE LA GERENCIA PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD?					X	
¿SI EXISTE, CUAL ES SU NOMBRE?					INGENIERA CLAUDIA MARCELA QUINTERO	
¿LA EMPRESA TIENE IMPLEMENTADO UN SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL					X	NO
SI LA RESPUESTA ES AFIRMATIVA, INDIQUE CUAL SISTEMA					ISO 14001	
¿EXISTE UN RESPONSABLE O REPRESENTANTE DE LA GERENCIA PARA LA GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL?					X	
¿SI EXISTE, CUAL ES SU NOMBRE?					INGENIERA OLGA PATRICIA CORREA	
¿LA EMPRESA TIENE IMPLANTADO ALGUN SISTEMA DE AHORRO ENERGÉTICO?					X	
SI SU RESPUESTA ES AFIRMATIVA, INDIQUE EN QUÉ SISTEMAS						
ILUMINACIÓN	X	CALEFACCIÓN	X	AIRE ACONDICIONADO	X	
FRIO INDUSTRIAL	X	COMPRESORES	X	MOTORES	X	
¿LA EMPRESA TIENE IMPLANTADAS OPCIONES DE MANEJO, TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS GENERADOS?					SI X	NO
SI SU RESPUESTA ES AFIRMATIVA, INDIQUE PARA LOS SIGUIENTES TIPOS DE RESIDUOS QUÉ TIPO DE TRATAMIENTO SE REALIZA						
RESIDUOS	MINIMIZACIÓN	VALORIZACIÓN (REUSO O RECICLAJE)	NO DISPONE	NO ES NECESARIO		
LIQUIDOS			X			
SÓLIDOS		X				
EMISIONES ATMOSFÉRICAS	ESTUDIO DE GASES					
RUIOS Y OLORES			X			
INDIQUE LOS MOTIVOS POR LOS CUALES SE REALIZAN ESTOS TRATAMIENTOS						
CUMPLIR NORMATIVA SANITARIA		CUMPLIR NORMATIVA AMBIENTAL				
AHORRO RECURSOS		QUEJAS VECINOS				
CUMPLIR REQUIRIMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL					X	
SINTETICE LAS PRÁCTICAS DE GESTIÓN AMBIENTAL ACTUALES (ASPECTOS POSITIVOS) Y LAS DEFICIENCIAS (ASPECTOS NEGATIVOS) Y, SI ES NECESARIO, LAS PROPUESTAS DE MEJORA QUE ASUME LA EMPRESA						
DESARROLLO DE PROGRAMAS AMBIENTALES, EL CUAL ES DESEMPEÑADO POR CADA DEPARTAMENTO DE LA EMPRESA						

Anexo C. Formato Sobre Uso de los Recursos Energéticos de la Empresa, Dirigido al Personal de Operación

1. FICHA DE INSCRIPCIÓN			
FECHA REALIZACIÓN DEL FORMATO	DD	MM	AAAA
	15	01	2008
INDIQUE LAS FUENTES DE PÉRDIDAS ENERGÉTICAS QUE USTED HAYA IDENTIFICADO EN LA EMPRESA Y EL LUGAR			
TIPO DE PÉRDIDA		LUGAR	OBSERVACIONES
FUGAS DE VAPOR			
FUGAS DE CONDENSADO			
FUGAS DE GAS			
FUGAS DE REFRIGERANTE			
DRENAJE O DESECHOS AL VERTEDERO DE AGUA CALIENTE, AGUA FRIA			
MOTORES SUB-CARGADOS CON BAJO FACTOR DE POTENCIA			
FUGAS DE AIRE COMPRIMIDO			
DETERIORO O MAL AISLAMIENTO DE TUBERIAS DE VAPOR O FRIO			
FALTA DE AISLAMIENTO EN TUBERÍAS Y TANQUES DE TRANSPORTE O ACUMULACIÓN DE VAPOR, AGUA CALIENTE O FRIA			
SISTEMAS DE CABLEADO ELÉCTRICO EN MAL ESTADO CON POSIBLES FUGAS POR NEUTRO O A TIERRA			
MARQUE SI O NO A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS RELACIONADAS CON LOS EQUIPOS QUE POSEE SU EMPRESA			
AIRE COMPRIMIDO			
Nº	PREGUNTAS	SI	NO
1	¿EXISTE UN SISTEMA DE CONTROL PARA COORDINAR MÚLTIPLES COMPRESORES INSTALADOS?	X	
2	¿ EXISTE LA CULTURA DE APAGAR LOS COMPRESORES DE RESERVA HASTA QUE SEAN NECESARIOS?	X	
3	¿HA OBSERVADO AGUA EN LAS TUBERÍAS DE AIRE COMPRIMIDO?	X	
4	¿LAS ADMISIONES DE AIRE DEL COMPRESOR SE ENCUENTRAN DENTRO DEL CUARTO DE COMPRESORES?	X	
5	¿SE EXTRAER EL CALOR QUE EMITEN LOS ENFRIADORES DE ACEITE DE LOS COMPRESORES DEL CUARTO DE COMPRESORES?	X	
Nº	PREGUNTAS	SI	NO
6	¿SE CHEQUEA EL ESTADO DE LIMPIEZA Y DE LAS ALETAS DEL ENFRIADOR DE ACEITE DEL COMPRESOR?	X	
7	¿SE MONITOREAN LAS CAÍDAS DE PRESIÓN A TRAVÉS DE LOS FILTROS DE SUCCIÓN Y DESCARGA?	X	
8	¿EL AIRE COMPRIMIDO SE USA PARA SACUDIR Y REMOVER LA SUCIEDAD O EL POLVO?	X	
9	¿HACEN PRUEBAS PARA DETECTAR SI EL SISTEMA DE	X	

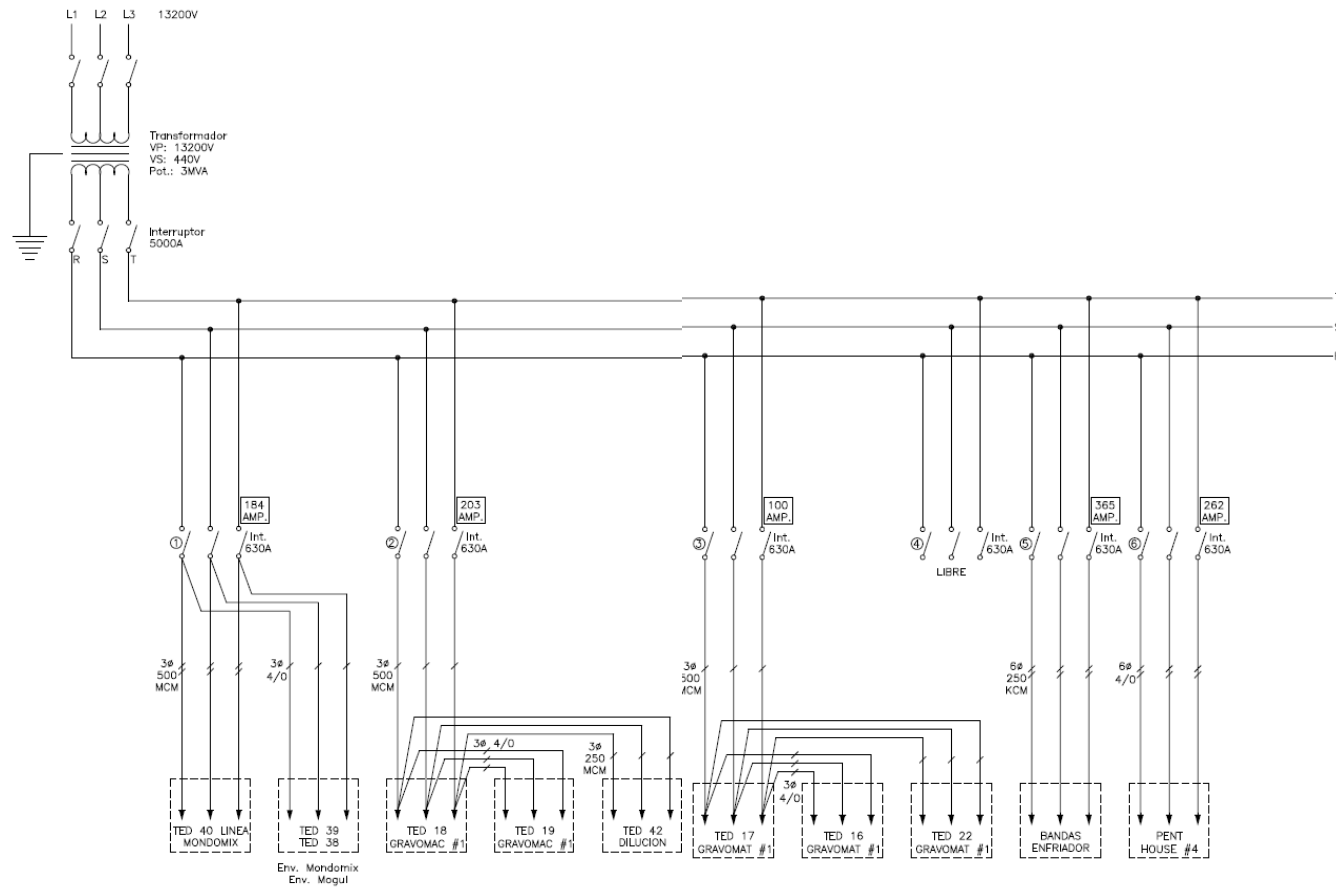
	DISTRIBUCIÓN DE AIRE COMPRIMIDO TIENE FUGAS?		
10	¿EXISTEN FUGAS EN LOS JUEGOS DE FILTROS / REGULADORES DE LAS VÁLVULAS DE DRENAJE DE AIRE COMPRIMIDO?	X	
11	¿ALGUNAS VÁLVULAS DE CAUCHO TIENEN FUGAS CONTINUAS DESPUÉS DE CIERTO TIEMPO DE USO?		X
COMPRESORES DE REFRIGERANTE			
12	¿EXISTEN COMPRESORES QUE TRABAJAN A CARGAS MUY VARIABLES?	X	
13	¿SE VERIFICA LA TEMPERATURA DEL ACEITE PARA QUE NO SEA MUY ELEVADA (DEGRADACIÓN DEL ACEITE Y BAJA VISCOSIDAD) NI MUY BAJA (CONTAMINACIÓN POR CONDENSADOS)?	X	
14	¿LOS FILTROS DE ACEITE SON LIMPIADOS Y/O CAMBIADOS CON REGULARIDAD?	X	
15	¿EXISTEN COMPRESORES CON RELACIÓN DE COMPRESIÓN (P DESCARGA / P SUCCIÓN) MUY ALTA O QUE SE HA ELEVADO CON EL TIEMPO?	X	
16	¿EXISTEN SEPARADORES DE ACEITE FUERA DE SERVICIO?		X
17	¿EXISTEN COMPRESORES CON FUGAS DE ACEITE SIGNIFICATIVAS?		X
ACCIONAMIENTOS			
18	¿SE VERIFICA EL ALINEAMIENTO PRECISO DE LOS ACCIONAMIENTOS?	X	
19	¿LA TENSIÓN DE LAS CORREAS SE VERIFICA CON REGULARIDAD?	X	
20	¿HAN SIDO ELIMINADAS LAS POLEAS DE PASO VARIABLE?	X	
21	¿SE USAN CORREAS SINCRÓNICAS COMO ALTERNATIVA NO DESLIZANTE PARA REEMPLAZAR LAS CORREAS EN V?		X
22	¿SE USAN LUBRICANTES SINTÉTICOS PARA CAJAS DE ENGRANAJES DE GRAN TAMAÑO?	X	
CHILLERS (RAK ENFRIADORES DE AGUA)			
23	¿LA TEMPERATURA DEL AGUA FRÍA A LA SALIDA DEL CHILLER ES DEMASIADO BAJA RESPECTO A LA QUE SE REQUIERE EN EL PROCESO?		X
24	¿LA TEMPERATURA DE AGUA DE ENFRIAMIENTO DEL CHILLER ES SUPERIOR A 34 °C?		X
25	¿ES POSIBLE SABER CUÁNDO LOS INTERCAMBIADORES DE CALOR DEL CHILLER ESTÁN INCRUSTADOS O SUCIOS?	X	
26	¿EL FLUJO DE AGUA FRÍA QUE SALE DEL CHILLER ES CONSTANTE?	X	
27	EN CASO QUE EL FLUJO DE AGUA FRÍA NO SEA SIEMPRE CONSTANTE. ¿SE REGULA ESTE FLUJO DE ACUERDO A LA NECESIDAD DEL PROCESO?	X	
N°	PREGUNTAS	SI	NO
28	¿SE HAN REEMPLAZADO CHILLERS Y COMPRESORES VIEJOS CON MODELOS DE ALTA EFICIENCIA?	X	
29	¿USTED CONSIDERA QUE LOS CONDENSADORES (TORRES) NO SATISFACEN LA TEMPERATURA DEL AGUA DE ENFRIAMIENTO REQUERIDA?	X	
30	¿HAY INSTALADO ALGÚN MOTOR DE ALTA EFICIENCIA EN EL SISTEMA?	X	
31	¿SE HA MEDIDO EL FACTOR DE POTENCIA DE LOS MOTORES DE LOS COMPRESORES?	X	
32	¿SE PUEDE DETERMINAR LA FALTA DE REFRIGERANTE EN EL SISTEMA?	X	
33	¿SE ESTÁ PENDIENTE DE ESTA SITUACIÓN?	X	
34	¿SE CAMBIA EL REFRIGERANTE Y EL ACEITE EN EL MOMENTO APROPIADO?	X	
35	¿TODOS LOS CHILLERS TRABAJAN EN PARALELO?		X
36	¿LOS CHILLERS ESTÁN PROGRAMADOS PARA ENTRAR DE ACUERDO A LAS NECESIDADES DEL PROCESO?	X	

37	¿SE CONOCE LA VARIACIÓN DE LA DEMANDA DE FRÍO DEL PROCESO DURANTE EL DÍA?	X	
38	¿SE CONOCE LA EFICIENCIA INDIVIDUAL DE CADA COMPRESOR?	X	
39	¿SE CONOCE LA EFICIENCIA INDIVIDUAL DE CADA CHILLER?	X	
40	¿HA SIDO ESTABLECIDO UN PROGRAMA DE EFICIENCIA-MANTENIMIENTO PARA LOS CHILLERS?	X	
TORRES DE ENFRIAMIENTO			
41	¿SE APAGAN LOS VENTILADORES DE LAS TORRES CUANDO LA TEMPERATURA DEL AGUA DE SALIDA O LA PRESIÓN DE CONDENSACIÓN, ES INFERIOR A LA REQUERIDA?		X
42	¿LA TORRE ENTREGA LA TEMPERATURA DE AGUA DE SALIDA QUE SE SEÑALA EN LOS MANUALES DE OPERACIÓN?	X	
43	¿SON APAGADOS LOS VENTILADORES QUE NO SE NECESITAN CUANDO LAS CARGAS SON REDUCIDAS O EN HORAS DE LA NOCHE?	X	
44	¿ESTÁN LOS RELLENOS DAÑADOS, EN MAL ESTADO O LLENOS DE ALGAS		X
45	¿SE MANTIENE EL RÉGIMEN QUÍMICO PARA MINIMIZAR EL CRECIMIENTO DE ALGAS QUE CONTRIBUYEN AL ENSUCIAMIENTO?	X	
46	¿SE INSPECCIONAN Y LIMPIAN PERIÓDICAMENTE LAS BOQUILLAS TAPONADAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE LAS TORRES DE ENFRIAMIENTO?	X	
47	¿HAN SIDO INSTALADAS NUEVAS BOQUILLAS PARA OBTENER PATRONES DE ROCIADO MÁS UNIFORMES?		X
48	¿SE SIGUE EN LO POSIBLE LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE SOBRE ESPACIOS MÍNIMOS ALREDEDOR DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO PARA GARANTIZAR EL FLUJO DE AIRE REQUERIDO?	X	
N°	PREGUNTAS	SI	NO
49	¿ESTÁN LOS SEPARADORES DE AGUA DEL AIRE A LA SALIDA DE LA TORRE EN BUEN ESTADO?	X	
50	¿SE VARIAN LAS RPM DEL VENTILADOR O EL ÁNGULO DE LAS ASPAS DEL VENTILADOR DE LAS TORRES DE ENFRIAMIENTO BASÁNDOSE EN LAS VARIACIONES DE CARGA?		X
51	¿HAY ESPACIOS EXCESIVOS O DISPAREJOS EN LAS PUNTAS DE LAS ASPAS DE LOS VENTILADORES?		X
52	¿SE ENCUENTRAN DESBALANCEADOS LOS VENTILADORES DE LAS TORRES DE ENFRIAMIENTO?		X
53	¿EXISTEN FUGAS EN LOS TANQUES DE AGUA FRÍA?		X
54	¿SE TOMA EL AGUA DE PURGAS DE LOS CABEZALES DE AGUA DE RETORNO?	X	
55	¿SE REALIZA LA PURGA DE AGUA DE LA TORRE DE ACUERDO AL CICLO DE CONCENTRACIÓN DEL AGUA?	X	
56	¿HA SIDO OPTIMIZADO EL FLUJO DE AGUA DE PURGAS?		X
57	¿ESTÁN AUTOMATIZADAS LAS PURGAS?		X
58	¿ES ENVIADA EL AGUA DE LAS PURGAS A OTROS USUARIOS O AL DRENAJE MÁS ECONÓMICO DISPONIBLE?		X
59	¿ESTÁN INSTALADOS BLOQUEOS PARA PREVENIR LA OPERACIÓN DE LOS VENTILADORES CUANDO NO HAYA FLUJO DE AGUA?		X
60	¿LAS EMPAQUETADURAS DE LA TORRE ESTÁN EN BUEN ESTADO?	X	
61	¿SE HA ANALIZADO LA POSIBILIDAD DE REEMPLAZAR LAS EMPAQUETADURAS DAÑADAS POR OTRAS DE PELÍCULA DE CONTACTO CELULAR DE PVC?	X	
62	¿SE HA ANALIZADO LA POSIBILIDAD DE REEMPLAZAR LAS TOBERAS TIPO SPRAY POR SPRAY TIPO ANTIBLOQUEO (ABS)?		X
63	¿ESTÁ ESTABLECIDO UN PROGRAMA DE EFICIENCIA-MANTENIMIENTO?		
CALDERAS			
64	¿LOS ANÁLISIS QUÍMICOS PARA DETERMINAR EL RÉGIMEN DE PURGAS SON REALIZADOS POR EL OPERADOR DE CALDERAS?	X	
65	¿EL AJUSTE DE LA COMBUSTIÓN SE REALIZA UTILIZANDO EL	X	

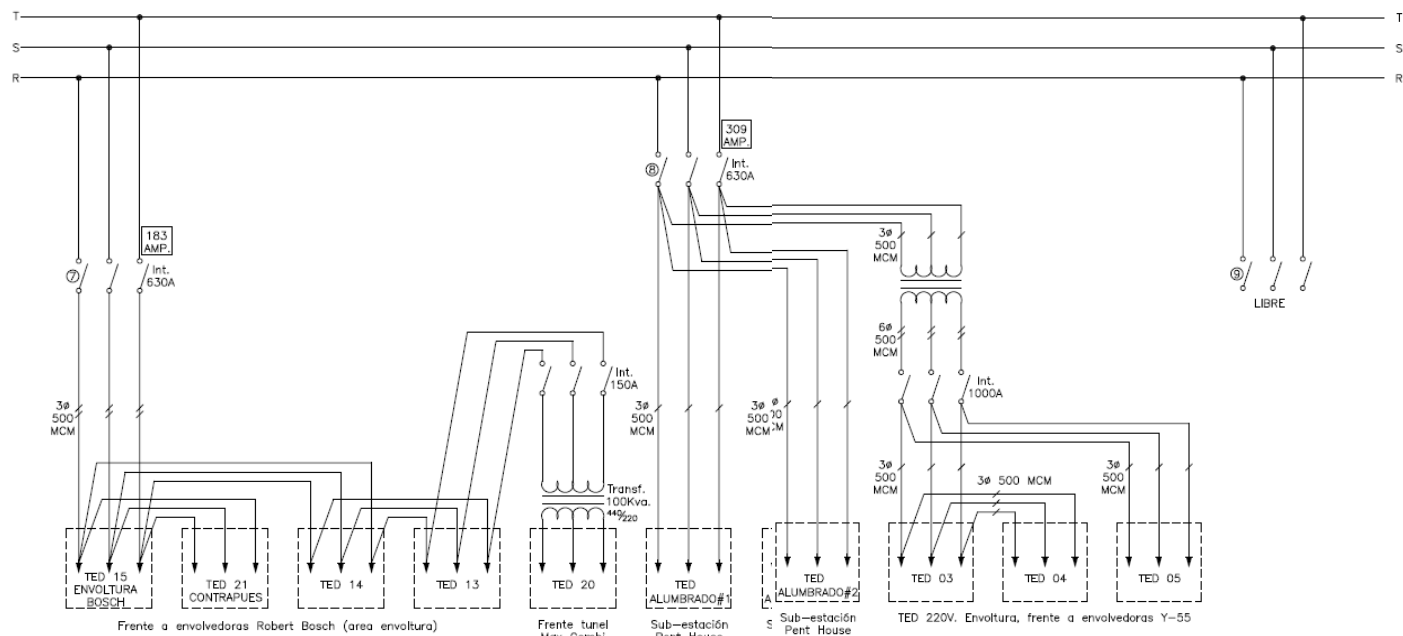
	EQUIPO ANALIZADOR DE GASES?		
66	¿EL AJUSTE DEL TIRO DE GASES SE REALIZA UTILIZANDO EL EQUIPO MEDIDOR DE TIRO DE GASES?	X	
67	¿SE REGISTRA LA PRESIÓN DE GAS COMBUSTIBLE A LA ENTRADA DEL QUEMADOR O SALIDA DE REGULADORA PARA DETECTAR FALLAS EN LA VÁLVULA REGULADORA O SISTEMA DE GAS?	X	
68	¿SE REGISTRA LA DIFERENCIA DE TEMPERATURA ENTRE LOS GASES DE CHIMENEA Y EL VAPOR PRODUCIDO PARA DETECTAR DESAJUSTES DE COMBUSTIÓN O ENSUCIAMIENTO DE LA CALDERA?	X	
N°	PREGUNTAS	SI	NO
69	¿SE CONTROLA LA TEMPERATURA DEL AGUA DE ALIMENTACIÓN DE LA CALDERA PARA CONOCER LAS FLUCTUACIONES EN LA RECUPERACIÓN DEL CONDENSADO QUE AFECTAN EL CONSUMO DE GAS?	X	
70	EXISTE REVAPORIZACIÓN DEL CONDENSADO EN EL TANQUE DE CONDENSADO QUE SE EMITE AL EXTERIOR?		X
71	¿LAS TUBERÍAS DE RETORNO DE LOS CONDENSADOS ESTÁN AISLADAS?	X	
72	¿EL TANQUE DE CONDENSADO SE ENCUENTRA AISLADO?		X
73	¿LA TEMPERATURA DE LA PARED POSTERIOR DE LA CALDERA ES SUPERIOR A LOS 80°C EN VARIAS PARTES?		X
74	¿HA OBSERVADO HUMO NEGRO EN LA CHIMENEA DURANTE EL ARANQUE O EN ALGÚN MOMENTO DE LA OPERACIÓN DE LAS CALDERAS REPETITIVAMENTE?	X	
75	¿EXISTEN FUGAS DE GAS EN EL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE GAS AL QUEMADOR?		X
76	¿LAS CALDERAS ESTÁN REGULADAS AUTOMÁTICAMENTE PARA QUE LA SEGUNDA ENTRE A TRABAJAR SOLO CUANDO LA GRANDE NO ALCANZA A MANTENER LA PRESIÓN DE TRABAJO?		X
77	¿SE HA EVALUADO SI LA PRESIÓN DE TRABAJO DE LAS CALDERAS ES LA MÍNIMA REQUERIDA EN EL PROCESO MÁS LAS PÉRDIDAS DE PRESIÓN POR TRANSPORTE DEL VAPOR?	X	
78	¿EXISTEN ESCAPES SIGNIFICATIVOS DE VAPOR EN LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN?	X	
79	¿EXISTEN DRENAJES DE CONDENSADO EN LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE VAPOR?	X	
80	¿EL OPERADOR DE CALDERAS DRENA LAS TUBERÍAS DE VAPOR DESPUÉS DE ARRANCAR Y ESTABILIZAR LAS CALDERAS?	X	
81	¿TODOS LOS EQUIPOS QUE UTILIZAN VAPOR SIN CONTAMINARLO TIENEN TRAMPAS DE VAPOR?	X	
82	¿EXISTEN EQUIPOS QUE UTILIZAN VAPOR Y LO CONTAMINAN?	X	
83	¿SE BOTA EL CONDENSADO CALIENTE DE ESTOS EQUIPOS AL DRENAJE?	X	
84	¿LAS TRAMPAS DE VAPOR DE LOS EQUIPOS DE CALENTAMIENTO CON VAPOR FUNCIONAN CORRECTAMENTE?	X	
85	¿SE PUEDE CONOCER INMEDIATAMENTE DURANTE LA OPERACIÓN CUÁNDO LAS TRAMPAS DE VAPOR NO FUNCIONAN CORRECTAMENTE?	X	
CUARTOS FRÍOS			
86	¿EXISTE UN RÉGIMEN DE DESESCARCHE QUE NO PERMITE EL TAPADO DE HIELO DE LOS DIFUSORES?	X	
87	¿SE REGISTRA EN UN LIBRO O COMPUTADOR LOS RÉGIMENES DE DESESCARCHE REALIZADOS A LOS CUARTOS FRÍOS?		X
88	¿LOS PISOS DE LOS CUARTOS FRÍOS PRESENTAN CON FRECUENCIA CAPAS DE HIELO?		X
N°	PREGUNTAS	SI	NO
89	¿EXISTE UN ESPACIO SIGNIFICATIVO ENTRE LA ALTURA DE LOS DIFUSORES Y EL TECHO DEL CUARTO FRÍO?	X	
90	¿SE OBSERVAN ZONAS EN EL CUARTO FRÍO MENOS FRÍAS QUE OTRAS?		X
91	¿LAS CAPACIDADES DE LOS CUARTOS FRÍOS SON INFERIORES A LAS		X

	REQUERIDAS?		
92	¿LAS PUERTAS DE LOS CUARTOS FRÍOS CIERRAN HERMÉTICAMENTE Y ESTÁN EN BUEN ESTADO?	X	
93	¿EXISTEN BOMBILLAS INCANDESCENTES EN LOS CUARTOS FRÍOS?		X
94	¿EXISTE UN HORARIO DE CARGUE Y DESCARGUE DE LOS CUARTOS FRÍOS?	X	
95	¿SE REGISTRAN LAS ACTIVIDADES DE APERTURA Y CIERRE DE LOS CUARTOS FRÍOS?	X	
96	¿EN HORAS DE LA NOCHE SE APAGAN LOS DIFUSORES DE LOS CUARTOS FRÍOS?		X
97	¿SE CONTROLA Y REGISTRA LA TEMPERATURA A LA QUE SE INTRODUCE EL PRODUCTO A LOS CUARTOS FRÍOS?		X
98	¿EL AISLAMIENTO DEL TECHO DE LOS CUARTOS FRÍOS SE ENCUENTRA EN BUEN ESTADO?	X	

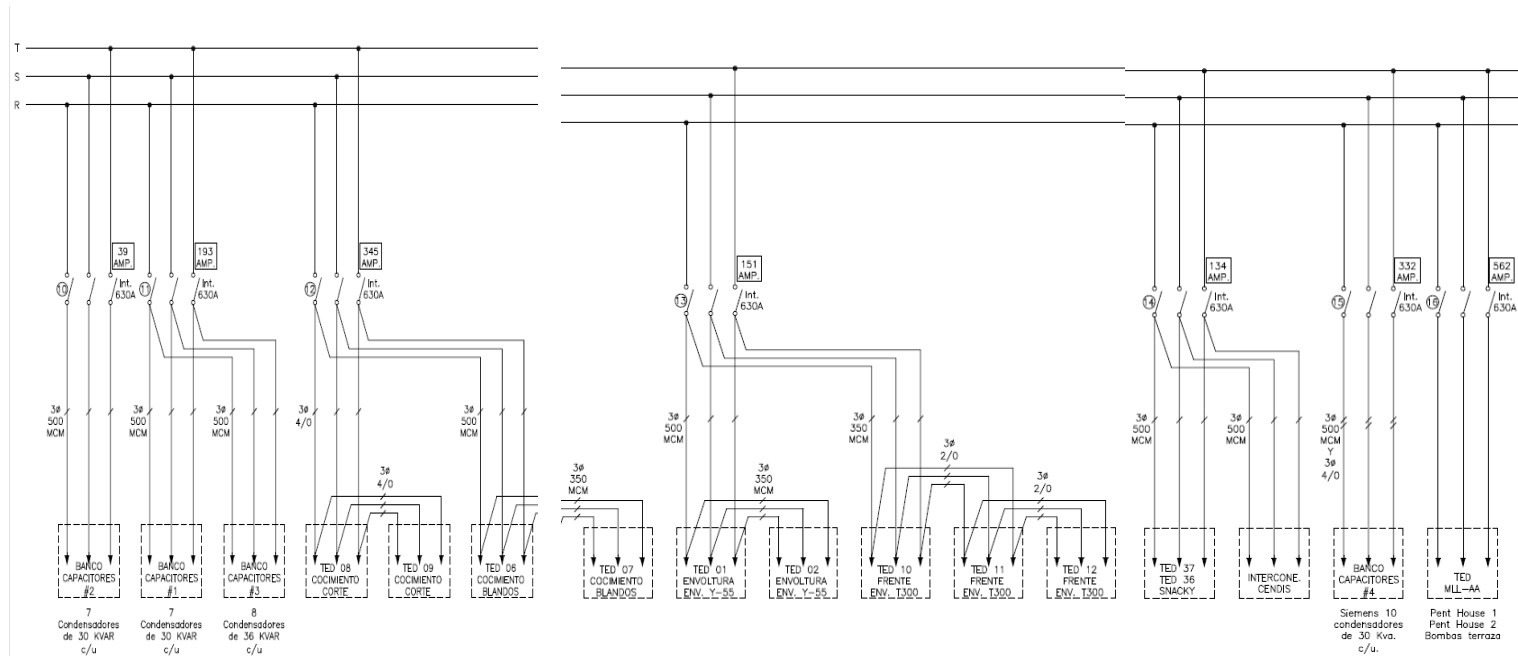
Anexo D. Diagrama Unifilar Área de Estudio



Anexo D. Continuación Diagrama Unifilar Area de Estudio



Anexo D. Continuacion Diagrama Unifilar Área de Estudio



Anexo E. Consumo Nominal Promedio de Energía en el Área Pent-house

	2	3	4	5	6
ÁREA	EQUIPO	CONSUMO MEDIDO O DE PLACA Kw	TIEMPO DE TRABAJO PROMEDIO /DIA	TIEMPO DE TRABAJO PROMEDIO /MES	ENERGIA CONSUMIDA PROMEDIO /MES Kwh (3*5)
PLANTA	CHILLER YORK 170	103,097	24	688	70930,736
PLANTA	MOTOR BOMBA PRINIPAL	32	24	688	22016
PLANTA	MOTOR BOMBA SECUNDARIA	6	24	688	4128
CHOCOLATERIA	SUMINISTRO AIRE CHCCOLATERIA	2,4	24	688	1651,2
CHOCOLATERIA	COMPRESOR A.A. CHOLATERIA 1	34,39	24	688	23660,32
CHOCOLATERIA	MANEJADORA A.A. CHOCOLATERIA1	4	24	688	2752
CHOCOLATERIA	COMPRESOR A.A. CHOCOLATERIA 2	33,711	24	688	23193,168
CHOCOLATERIA	MANEJADORA A.A. CHOCOLATERIA 2	4,3	24	688	2958,4
DULCERIA	UNIDAD MANEJADORA ENVOLTURA	3,87	24	688	2662,56
DULCERIA	UMIDAD COMPRESORA ENVOLTURA VIEJA	22,7	24	688	15617,6
DULCERIA	MANEJADORA ENVOLTURA VIEJA	9,266	24	688	6375,008
DULCERIA	COMPRESOR INGELL.	72,575	24	688	49931,6
COCIMIENTO	EXTRACTOR 1	4,5	24	688	3096
COCIMIENTO	EXTRACTOR 2	6,6	24	688	4540,8
COCIMIENTO	EXTRACTOR 3	5,4	24	688	3715,2
COCIMIENTO	SUMINISTRO AIRE	6	24	688	4128
COCIMIENTO	SUMINISTRO AIRE	9,1	24	688	6260,8
CONTINUAS 10 Y 11	SUMIINISTRO AIRE COCIMIENTO	11,665	24	688	8025,52
CHOCOLATERIA	COMPRESORES COCOA 1	10,377	24	688	7139,376
CHOCOLATERIA	COMPRESORES COCOA 2	9,57	24	688	6584,16
CHOCOLATERIA	EXTRACTOR GRANDE	5,4	24	688	3715,2
MOGUL	EXTRACTOR MOGUL	1,92	24	688	1320,96
MOGUL	SUMINISTRO MOGUL	3,429	24	688	2359,152
CHOCOLATERIA	SUMINISTRO AIRE CHOCOLATERIA	3,594	24	688	2472,672
COCIMIENTO	EXTRACTOR PARTE NUEVA COCIMIENTO	11	24	688	7568
	COMPRESOR A.A. COCOA	13,413	24	688	9228,144
	U. COMPPRESORS A.A. BOMBOS1	34,363	24	688	23641,744
BOMBOS	MANEJADORA A.A. BOMBOS 1	8,607	24	688	5921,616
CHOCOLATERIA	U. COMPRESORS A.A. BOMBO9S2	36,645	24	688	25211,76
	MANEJADORA A.A. BOMBOS 2	7,563	24	688	5203,344

Anexo F. Consumo Nominal Promedio de Energía en el Área Terraza

1	2	3	4	5	6
AREA	EQUIPO	CONSUMO MEDIDO O DE PLACA Kw	TIEMPO DE TRABAJO PROMEDIO /DIA	TIEMPO DE TRABAJO PROMEDIO /MES	ENERGIA CONSUMIDA PROMEDIO /MES Kwh
TERRAZA					
	BOMBA SUMINISTRO AGUA CALIENTE CENTRALINA	9,4	24	688	6467,2
	CHILLER EQUIPRAC	62,807	24	688	43211,216
MULTICA VEMIL	CHILLER TRANE	26,927	24	688	18525,776
BARRAS CUBIERTAS	COMPRESOR SOLLICH	9,292	24	688	6392,896
ENV. NUEVA	UNIDAD COMPRESORA ENVOLTURA NUEVA	35	24	688	24080
ENV. VIEJA	UNIDAD COMPRESORA ENVOLTURA VIEJA 1	34,863	24	688	23985,744
ENV. VIEJA	UNIDAD COMPRESORA ENVOLTURA VIEJA 2	20,958	24	688	14419,104
ENV. VIEJA	UNIDAD COMPRESORA ENVOLTURA VIEJA 3	21,116	24	688	14527,808
ENV. VIEJA	UNIDAD COMPRESORA ENVOLTURA VIEJA 4	21,016	24	688	14459,008
ENV. VIEJA	UNIDAD COMPRESORA ENVOLTURA VIEJA	97,953	24	688	67391,664
BOSSAR	MANEJADORA BOSSAR	6,875	24	688	4730
	UNIDAD COMPRESORA CARRIER	20,607	24	688	14177,616
CHORROS	MANEJADORA CHORROS 1	15,594	24	688	10728,672
CHORROS	MANEJADORA CHORROS 2	14,735	24	688	10137,68
CHORROS	MANEJADORA CHORROS	30,329	24	688	20866,352
CHORROS	UNIDAD COMPRESORA CHORROS 1	24,892	24	688	17125,696
CHORROS	UNIDAD COMPRESORA CHORROS 2	47,614	24	688	32758,432
CHORROS	UNIDAD COMPRESORA CHORROS 3	41	24	688	28208
CHORROS	UNIDAD COMPRESORA CHORROS 4	36,626	24	688	25198,688
	UNIDAD COMPRESORA CHORROS	150,132	24	688	103290,816
TORRE AXIMA 1	BOMBA CONDENSACION	7,425	24	688	5108,4
	BOMBAS MESAS FRIAS	22,277	24	688	15326,576
	VENTILADOR TORRE AXIMA1	11,793	24	688	8113,584
TORRE 2	VENTILADOR TORRE	12,355	24	688	8500,24
TORRE AXIMA 2	VENTILADOR TORRE AXIMA 2	10,483	24	688	7212,304
NUEVA	BOMBA CHILLER NUEVO	22,339	24	688	15369,232
A. A. BOMBOS	BONBA CONDENSACION	27,269	24	688	18761,072
INSTANTANEOS	UNIDAD MANEJADORA INSTANTANEOS	2,121	24	688	1459,248
	UNIDAD COMPRESORA INSTANTANEOS	23,961	24	688	16485,168
TANQUES DE LICOR	EXTRACCION AIRE TANQUES DE LICOR	4,804	24	688	3305,152
	SUMINSTRO AIRE TANQUES DE LICOR	4,118	24	688	2833,184
BOMBOS	UNIDAD COMPRESORA INSTANTANEOS	29,578	24	688	20349,664

Anexo F. Consumo Nominal Promedio de Energía en el Área Dulcería

1		2	3	4	5	6
AREA	CANTIDAD	EQUIPO	CONSUMO MEDIDO O DE PLACA	TIEMPO DE TRABAJO PROMEDIO/DIA	TIEMPO DE TRABAJO PROMEDIO/MES	ENERGIA CONSUMIDA PROMEDIO/MES Kw/h
	4	CMY 871	7,663	24	688	5272,144
	2	CMY 55	5,155	24	688	3546,64
	23	ENV. T 300	90,808	24	688	62475,904
	4	ENV. CONT. T300	15	24	688	10454,16
	5	ENVAS. ROBERT BOSCH	23,3384	24	688	16056,8192
	4	ENVAS. ELPACK	23,324	24	688	16046,912
	2	ENV. CARRUGIL	23,902	24	688	16444,576
	1	ENV. BUNCH 800	3,527	24	688	2426,576
	1	ENV. CFS	6,375	24	688	4386
	2	ENV. GD 5000	4,612	24	688	3173,056
	2	ENV. SCHIB	5,492	24	688	3778,496
	3	LINEA FORGROVE	10,567	24	688	7270,096
	6	ENV. ROSE	5,313	24	688	3655,344
	4	ENV. FND	5,431	24	688	3736,528
	3	ENV. BOSCH 1800	7,567	24	688	5206,096
	5	ENV. EK5	4,45	24	688	3061,6
	4	ENV. EUROSICMA	15,735	24	688	10825,68
	4	ENV. NAGEMA	8,186	24	688	5631,968
	9	ENV. CM	17,013	24	688	11704,944

Anexo H. Consumo Nominal Promedio de Energía en el Área Cocimiento

1		2	3	4	5	6
AREA	CANTIDAD	EQUIPO	CONSUMO MEDIDO O DE PLACA	TIEMPO DE TRABAJO PROMEDIO/DIA	TIEMPO DE TRABAJO PROMEDIO/MES	ENERGIA CONSUMIDA PROMEDIO/MES Kw/h
COCIMIENTO	14	CONTINUAS	179,51	24	688	123502,88
COCIMIENTO	2	CUERPO GRAVOMAT	6,854	24	688	4715,552
COCIMIENTO	2	TACHO R.B	7,209	24	688	4959,792
COCIMIENTO	2	TACHO VENEZUELA	14	24	688	9322,4
COCIMIENTO	2	TACHO 110 ^a	16,82	24	688	11572,16
COCIMIENTO	8	AMASADORAS MEZCLADORAS CONFITECH	67,888	24	247	16768,336
COCIMIENTO	3	MEZCLADORAS RUFFINATTI	416,97	24	133	55457,01
COCIMIENTO	7	ESTIRADORAS RUFFINATTI	25,357	24	133	3372,481
COCIMIENTO	3	ESTIRADORAS RUFFINATTI TZ 60	24,688	24	318	7850,784
COCIMIENTO	26	LINEAS	595,619	24	688	409785,872